

BİLİM VE TEKNİK

Sayı 68 - Temmuz 1973



TÜRKİYE
BİLİM VE TEKNIK
ARASTIRMA KURUMU
KUTUPHANESİ

"HAYATTA EN HAKİKİ MÜRŞİT
İLİMDİR, FENDİR."

ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

Elmasların içinde azot vardır	1
Uçakları koruyan şahinler	3
İnsanoğlu ve sonrası	7
Elektron mikroskobu	8
Beyin: bu bilinmeyen	11
Satranç	19
Ben Erol'un eliyim	25
Erol'un organları konuşuyor	27
Organizma ile elektronik makinelerde denge durumu	29
7 Mekanik kuş ile üç uçan Türk	33
Atmosferik kirlilik	35
Silisyum hayat kaynağı olarak suyun ye- rini tutabilirmi?	39
Bir yeşil bitki sizin ne düşündüğünüzü biliyor	40
Arşimed'in Laser topu	42
Büyük sahranın altındaki su	44
Işık cisimleri harekete getirebilir mi?	45
Motorlu araçlarda diferansiyelin çalışması	46
Yarışma	48
Düşünce kutusu	49

SAHİBİ :

TÜRKİYE BİLİMSEL VE
TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU
ADINA

GENEL SEKRETER
Prof. Dr. Muharrem MİRABOĞLU

GENEL YAYIN MÜDÜRÜ
Genel Sekreter İdarî Yardımcısı
Refet ERİM

TEKNİK EDITÖR VE
YAZI İŞLERİNİ YÖNETEN
Nüvit OSMAY

SORUMLU MÜDÜR
Tevfik DAĞIÇ

"BİLİM ve TEKNİK" ayda bir yayınlanır

- Sayısı 250 kuruş, yıllık abonesi 12 sayı hesabıyla 25 liradır.
- Abone ve dergi ile ilgili her türlü yazı; BİLİM ve TEKNİK, Atatürk Bulvarı No. 225, Kat : 3, Kavaklıdere Ankara, adresine gönderilmelidir. Telefon : 18 31 55

Okuyucularla Başbaşa

Uzun bir zamandan beri okuyucuları-
mızdan aldığımız mektuplarda bah-
setmemizi isteyen dilekler vardır. Yalnız
bu sanıldığı kadar kolay bir şey değildir
ve esaslı hazırlık yapılmadan başlanamaz-
dı. Türkiye Satranç Kulübünden arkadaşı-
mız sayın Sadullah Öktem bu ricamızı ka-
bul ettiler ve bu sayıda okuyacağımız ya-
zıyı hazırladılar. Bu yazı dikkatle okunur
ve bir satranç tahtasında egzersiz yapılır-
sa, basit birkaç kuraldan ibaret olan sat-
ranç oyununun nasıl oynanacağı pek gü-
zel öğrenilir. Satrancın asıl önemli olan
kombinezonları ve oyuncudan beklediği
yeni düşünce ve buluşlardır. Gelecek sa-
yılarda bir satranç bilmececi ve ertesi sa-
yıda da onun çözümünü bulacaksınız.

Bilim ve Teknik gençler arasında bu
güzel ve düşündürücü oyunu yaymayı ba-
şarırsa, bir görevini daha yapmış olacaktır.

Bu sayıda ilginç bulacağınız yazılardan
biri uçakları koruyan şahinlerdir. Geçen-
lerde Yeşilköy'de meydana gelen bir ka-
za bunun ne kadar önemli olduğunu gös-
termektedir. Bir martı koskoca bir dev-
uçanın motorunu harap etmiştir.

İnsanoğlu ve sonrası düşündürücü ya-
zılardan biridir. Okuyucularımızın bir is-
tekleri de telif yazılara gittikçe daha faz-
la yer vermektir, işte Bilim ve Teknik im-
kân buldukça genç yazarlarımızı da teş-
vike devam etmektedir.

Beyin: bu bilinmeyen, Dr. Alexi
Carell'in insan o bilinmeyen'den esinlene-
rek hazırlanmış bir yazıdır. Bir doktor
arkadaşımızın kaleminden çıkan bu ya-
zının merakla ve zevkle okunacağını tah-
min ederiz.

Okuyucularımız uzun zamandan beri
«Ben Erol'un» serisine devam et-
tiğimizi bilmektedirler. Bu sayıda bu se-
riyi Türkçeye çeviren arkadaşımızın bu
serinin nasıl meydana geldiği hakkında da
ilginç bir yazısını okuyacaksınız. Bütün
dünya dergilerinde çıkan bu yazı serisinin
değeri böylece daha iyi anlaşılacaktır.

Yeşil bitkinin de insanların düşündük-
lerini anlaması müthiş birşey. İnsanın ina-
namayacağı geliyor.

Birkaç sayıdan beri Sayın İsmet Benay-
yat teknik resimli çevirileriyle dergimize
ilginç yazılar kazandırıyor. Otomobil di-
reksiyonu ve telefonda sonra bu sayıda
motorlu araçlarda diferansiyel nasıl ça-
lışır'ı okuyacaksınız.

Saygı ve sevgilerimizle
BİLİM VE TEKNİK

ELMASLARIN İÇİNDE AZOT VARDIR

Dr. HERALD STEINER

Elmas ta eskiden beri saflığın bir simgesidir. Bu parlayan kristale atılacak bir bakış hemen böyle bir izlenim yaratır, olağanüstü sertliği yanında işte bu izlenim ona asil taş olarak değerini verir. İdeal olarak kabul edildiği gibi elmasın o kadar saf olmadığı bugün herkesçe bilinen bir gerçektir. Bu yabancı maddeler (karbon ve buz, ticarete verilen adlarıyla) birçok değerli taşlarda bulunur, fakat yalnız gözle onları görmek mümkün değildir. On kez büyüten büyütle gözüktüğü takdirde taşın değerini azaltırlar. Fakat «saf» ve «temiz» gözüken elmasların kristal kafeslerinde birçok hatalar vardır, pratik bakımdan onlar kristal kafesi oluşturan karbon atomlarının dışında yabancı atomları kapsarlar. Bu gibi düzensizlikler ise taşın optik özelliklerini meydana getirirler.

Yeni yöntemlerle yapılan incelemeler :

Eskiden elmas deyince, saf karbon hatıra gelirdi. Fakat 1942 yılında yapılan ilk modern incelemeler, hemen hemen bütün elmasların içinde belirli miktarlarda alüminyum, silisyum ve kalsiyum bulunduğunu ortaya çıkarmıştır. İki Amerikalı bilim adamı 1959 da tamamiyle yeni yöntemlerle saflık incelemeler yaptılar. Taşları vakumda erittiler ve gene vakumda geri kalan gazları spektrometriyle ölçtüler. Bunda elmasın şimdiye kadar kimyasal yollardan meydana çıkarılamayan kirliliği açığa çıktı : Bu azot gazıydı. Bu çalışmalarda yüzde 0,25'e kadar azot saptanabildi. Son yıllarda daha dakik analiz-

ler daha hassas sonuçların elde edilmesine yardım etti. Elmas fizikçilerinden Dr. Lightowers (Kings College, Londra) elması kirleten hemen hemen 20 değişik madde buldu, analiz yönetimlerinin daha da inceltmesi halinde bu sayının daha da yükseleceği anlaşıldı. Alüminyum ve azotun yanında en değerli elmaslarda bile manganez, kobalt, nikel ve bakır gibi ağır metallerle altın ve iridyum gibi nadir elementler ve fosfor ve arsenik gibi yarı metallerin de bulunduğu meydana çıktı.

Bu yabancı elementlerin hiçbirisi azot kadar önemli değildir, bu bütün elmasların yüzde 98 inde bulunmaktadır ve taşın özellikleri ve yapısı üzerinde esaslı bir rol oynar. Alman Endüstri Elmasları Bürosu'nun bir belgesine göre, elmasların içinde bulunan azot miktarı beşte bire kadar çıkabilir; bu miktar bilimsel literatürde kabul edilmemektedir. En yüksek ve emniyetle ölçülebilen azot miktarı % 0,25'i geçmemelidir ki, bu bile oldukça yüksek sayılır. Sentetik (yapma) elmaslarda da bu gaz dikkati çekecek miktarlarda bulunmaktadır.

Azotun elmas kafesinde ince bir şekilde dağılması ışığın önemli bir kısmını emer, özellikle mavimsi bileşikler. Bunun sonucu olarak elmaslar yeşilimsi veya sarımsı gözüktürler ve asıl istenilen mavimsi pırıltıyı (mavi-beyaz) veya saf beyaz rengi veremezler. Aynı şey, yapma elmaslarda da vardır ve bunlar da tamamiyle beyaz renkte üretilemezler; endüstride kullanıldıkları için tabii bu bir anlam ta-

ÖN KAPAKTAKİ RESİM :

Şimdiye kadar bulunan en büyük elmas "cullinan". Adını, Güney Afrika'da Transval'da çıkarıldığı bir elmas madeninden almıştır. 3024 karat (yuvarlak 621 gram) ağırlığındaki elmas kullanılabilmek için 105 parçaya bölünmüştür. En büyük parçaları bugün İngiltere Kral ailesine ait taş, asâ ve yüzüklerde bulunmaktadır.

şmaz. Bu istenilmeyen kirlilik renk değişiminde kabahat azot miktarındadır. Kapsadıkları azot miktarına rağmen doğal elmaslar arasında görsel birçok saf beyaz ve arada sırada mavi beyaz taşların bulunması oldukça hayret vericidir.

Öteki ışık emme özellikleri :

Aslında bu paradoks elektron mikroskopla yapılan incelemeler sonucunda aydınlığa kavuştu. Burada meydana çıktığına göre çoğu doğal elmaslarda bu gaz kristal kafeste ince bir şekilde dağılmış değildir ve elmasın paralel yüzeylerinde yerleşmiş çok küçük levhacıklar halinde bulunmaktadır. Bu azot levhacıklarının bütünü başka ışık emme özellikleri vardır : Onlar en fazla ultra viyole ışığı emerler, böylece görünen ışığı pek etkilemezler, bu yüzden bu taşlar kapsadıkları azot miktarlarına rağmen renksizdirler.

Elmasın ışık emme özellikleri, onu Tip I ve Tip II'ye ayırmak için esas prensip olarak kullanılır. Son zamanlarda bulunan Tip II B, bir yarı iletken elmadır ve bu olağan olmayan özelliğini bir karbon atomu yerine kafeste yerleşmiş olan azot merkezlerinin önemli bir kısmına borçludur. Böylece elmasta azotun bulunması, elmasların fiziksel ve pratik özelliklerinin aydınlanmasında çok önemli bir rol oynamıştır.

Bir tür yaşlanma görüntüsü :

Azotun, optik zararsız bir hale geldiği «levhacıklarda» birikmesi çok gariptir. Bu levhacıkların bir çeşit yaşlanmadan ileri geldiği sanılmaktadır, zira yapma elmaslarda azot ince bir şekilde yayılmış olarak ortaya çıkmaktadır. Bunlar ise daha çok gençtir, en çok 12 yıllık. Doğal elmaslar ise hepsi 50 milyon yıl ve çoğu bir kaç yüz milyon yıl yaşındadır. Bu zaman içinde azot atomların elmas kristalinde yoğunlaştıkları ve levhalar haline geldikleri sanılmaktadır. Muhtemelen olarak bu dönüşme, elmasların toprak altında yüksek sıcaklıklar karşısında bulundukları zamanda olmuştur. Bu tez, azot yüzünden «rengi bozulan» elmasların suni olarak birçok kez tavlایarak levhacıkların oluşma olayını hızlandırmak suretiyle renklerini almak için uygulanma düşüncesine yer verdi. Tabii bu «yanlış rengi» azot yü-

zünden alan elmaslar için söz konusu olabilir, çünkü taşın renk veren daha başka birçok elementleri vardır. Bu renklerden bazıları (saf pembe, limon sarısı, yeşil) değer artırıcı olarak bile önemli bir rol oynarlar.

Değerli taş kalitesindeki elmasların içlerinde yabancı atomlar olarak genellikle yalnız azot ve alüminyum vardır ve öte yandan hayret edilecek kadar saftırlar.

Elmasların içindeki alüminyum miktarı teknik alanda kullanılan elmaslarda önemli bir rol oynar : Alüminyum atom kafesinde azotun yerine geçtiği gibi (yarı iletken elmaslarda), karbonun da yerine geçebilir. Buna rağmen alüminyum normal kafesin karbonu yerine geçebilecek tam değerli bir element değildir, çünkü onun atom yapısında bir elektron eksiktir. Eğer aynı zamanda «doğru» konumda (pozisyonda) yeter derecede azot bulunmaz ve elektron eksikliğini karşılamazsa, bu eksiklik elması elektrige karşı iletken yapabilir. Azot bir elektron vericidir.

Kuramsal olarak ideal bir kristal düzenli bir surette birbiri üzerine sıralanmış «atom katmanları» ndan bir araya gelmelidir. Bu şekilde elmaslar ise yoktur. Büyüme sırasında kristal şekillerinin değişmesi daha yaygındır, böylece «elmasın çekirdeği» zarfından başka bir kristal tipine sahip olur. Doğal olarak meydana gelen hemen hemen bütün elmaslar «kuyucaklarla» örtülüdür ki, bu elmasların büyümeleri sırasında sabit olmayan bir dolayda bulundukları anlamına gelir. Kristal kafesinde eğik şekilde duran atom blokları bulunur, aynı şekilde «vida şekli» veya helis, merdiven yapmada yaygındır. Birçok taşlar da kristal kafeslerin bütün kısımları bir «çarpılma» sırasında birbirinden kaymışlardır. Işığın çift kırılması bu örneklerde peknadır değildir, gerilimlerin kaldığını gösterir.

Bu kimyasal ve yapısal düzensizlikler hiçbir surette yalnız elmaslarda bulunmaz, bütün öteki doğal olarak büyüyen kristallerde de vardır. Doğa, kontrollü ve sabit büyüme koşullarıyla çalışmaz. Elmasın anormallikleri ve kirlilikleri bilimsel bakımdan hiçbir şekilde «değer azaltıcı» hatlar sayılmaz. Bunlar her elmasın oluşum öyküsünü yeniden yansıtır.

KOSMOS'tan



UÇAKLARI KORUYAN ŞAHİNLER

JUMBO JETİN MOTORUNU YEŞİLKÖYDEN KALKAN BİR MARTI HARAP ETTİ

FRANKFURT'A GİDEN UÇAK GERİ DÖNDÜ

Pan American Hava Yollarının Frankfurt'a gitmek üzere, dün saat 13.10'da Yeşilköy'den kalkan Boeing-747 «Jumbo» jet uçağı 3 ve 4 numaralı motorunda yangın çıkması nedeniyle geri dönmüştür. Motordaki yangının içine bir martının girmesi nedeniyle çıktığı ve 3 milyon liralık zarara yol açtığı ilgililerce bildirilmiştir.

Pan American'ın 1 numaralı seferini yapan «Jumbo» jet dün saat 12'de Beyrut'tan gelerek Yeşilköy'e inmiş daha sonra buradan Frankfurt, Londra ve New York'a gidecek 207 yolcuyla alarak saat 13.10'da havalanmıştır. Bu arada uçak yükseldikten sonra Yeşilköy uçuş kontrol kulesi uçağın 3 numaralı motorundan alevler çıktığını görerek pilotu uyarmıştır. Aynı anda, pilot da göstergelerin yangın alarmları verdiğini ve inişe geçeceğini kuleye bildirmiştir.

Günümüzün en büyük ve en gelişmiş uçağı sayılan Boeing-747, alana güvenlik tedbirleri içinde inmiş ve yolcular terminale alındıktan sonra motordaki yangının nedeni araştırılmıştır.

İlgililer, uçağın dev motoruna kalkış sırasında bir martının girmiş olduğunu saptamışlar ve bu kuşun kablolarda yaptığı kısa devre sonucu yangın çıktığını anlamışlardır. Yangın daha sonra, 4 numaralı motora da sıçramış, onu da tahrip etmiştir.

Bu durum karşısında, yolcular başka havayolları aracılığıyla gidecekleri yerlere gönderilmişler ve motoru yenilenmesi gereken uçak da hangara çekilmiştir. İlgililer, martının girdiği motorun tamamen işe yaramaz hale geldiğini belirterek, yerine getirilecek yeni motor takılacağını, bu işlemin de tam 3 milyon liraya mal olacağını söylemişlerdir.

1962 yılında Avustralya Hava Yolları'ndan bir uçak, kalkıştan hemen sonra yere düşerek bütün yolcularıyla birlikte parçalandı. Şüphesiz pahalı bir uçak gitti, fakat asıl acısı altmış iki kişinin ölümü...

1967 de büyük bir askeri sarmış uçağı, bir KC-135, İspanya'daki bir Amerikan hava üssünde, tam tekerlekleri yere değeceği sırada hasara uğradı. Pilotun ustalığı sayesinde mürettebatla birlikte uçak kurtuldu. Fakat Amerika Hava Kuvvetleri hesabına zarar 80.000 doları buluyordu.

11 Ekim 1971 de Romanya TAROM Şirketinden bir nakliye uçağı, yetmiş beş yolcu ile Frankfurt'a gitmek üzere Köstence'den havalandı. Uçak yerden ayrılır ayrılmaz, tepkili motorlardan bir tanesi birden bozuldu. Burada da, yine, pilotun ustalığı felâketi önledi.

Her üç kaza (daha da sayılabilir) için de aynı neden : Uçakla, havaalanları çevresinde yuvalanmaya çalışan yabancı kuşlardan birinin birdenbire çarpışması. Pervaneli uçaklar zamanında bu tür bir kaza genellikle bir iki kuş kaybıyla atlattılıyor. Fakat tepkili uçaklarda durum değişti. Bugün bu uçaklar öyle hızlarda kalkıp iniyorlar ki, bu hızlarda bir kuşa çarpış önemli hasarlara sebep oluyor. Örneğin, pilot mahallinin camı paramparça olup havaya uçuyor. Bazen de kuşlar bir motor tarafından emiliyor ve emmeyi yapan motor, hemen çalışamaz hale geliyor. Bazıları da iniş takımlarını tıkıyor ve durum felâketle sonuçlanmasa bile buna muhtak çok yaklaşıyor.

Korkutmak Kuşkusuz Çok Zor...

Ççeklerin arılar üzerinde yaptığı çekici etkiyi, hava meydanları da aynen kuş-

9 Nisan 1973 tarihli
CUMHURİYET'ten

lar üzerinde yapıyor. Kendilerini kimsenin rahatsız etmediği, sık yeşillikli düz alanlar hoşlarına gidiyor. Korkulacak ne avcı var; ne de köpek!.. Tepkili motorların kuvvetli gürültüsüne de, pek zorluk çekmeden alışmış gibiler.

Böylelikle kuşlar yavaş, bütün hava alanlarının istenmeyen konukları haline gelmişlerdir. O halde, bunlardan kurtulmanın çaresi?.. İlk hatıra gelen tüfek, bomba ya da patlayıcı maddelerle avlamak oldu. Fakat bu yöntem sıkı şekilde kontrol altında tutulan alanlarda bile çok tehlikeli görüldü. Sivil hava alanları için daha da sakıncalı olduğundan hiç söz konusu edilmemiştir.

Bunun üzerine, zehire başvurmak şekli düşünülmüştür. Bazı kimselerin teklifi gereğince bu halde de, zehirli ürünlerin hafif uçaklarla alanların üzerine püskürtülmesi gerekmiştir. Ancak bu sistemin sonuçları da pek umutlu görülmemiştir. Gerçekten kuşlar, buralarda yüzlerce, hattâ binlerce tüy bırakacaklardır. Bu da, özellikle toprak ve suların alabildiğine kirlenmesine yol açacaktır. Ve, bunlar kuş olarak sonuçtan hiç ders de almayacaklardır. Operasyon sırasında mevcut bütün kuşların yok edildiği kabul edilse bile, bu durum, yeni göçmen grupların, her defasında aynı tehlikeyi yaratarak, ertesi mevsimlerde keyiflerince dinlenmek üzere, buralara damlamalarına hiç de engel olamayacaktır.

Dolayısıyla, kuşları türlü şekillerde korkutarak uzaklaştırmak çareleri aranmıştır. Örneğin, alanlar üzerine, yırtıcı kuş biçiminde uçurtmalar salınmış ve hattâ bunlardan bir kısmının hareketi küçük motorlarla sağlanmıştır. Bundan başka teypte alınan her çeşit yırtıcı kuş seslerini tekrarlatmak üzere güçlü hoparlörler kurulmuştur. Bazen de, biraraya gelen kuş kümelerinin tam ortasında tehlikeli olmayan, fakat büyük korku yaratan füzeler atılmıştır. Hepsi boşuna!.. Kuşlar, hayvan olmasına hayvanlar ama, aptal değiller. Bütün bu uçurtma, hoparlör ve füzelerin hep gösterişten ibaret olduğunu çabucak anladılar. Öyle ki, bu yamazları, yırtılan hoparlörlerin üstüne hiç umursamadan tünemiş, ya da kulaklarının dibinde vızlayan bir füze ışığında, sadece yer değiştirmekle yetinmiş olarak her zaman görmek mümkün...

On yıldan beri, kuşlarla (özellikle güvercinlerle martılar) uçaklar arasında üç yüz kadar çarpışmanın kaydedildiği Zürih Havaalanında, kötülüğe kötülükle karşı koyma şekli denenmiştir. Başka bir deyişle, bölgede iki çakır doğan hizmete konulmuştur. Fakat kuşlar, karşılarında alabildiğine av bulduğundan, inadına semirmiş ve tenbelleşmişlerdir. Yırtıcı bir kuş hiçbir zaman keyif için avlanmaz ve öldürmez. Bunun ancak aç kalınca, ya da yavrularını beslemek gerekince yapar ve kuşkusuz bu nedenledir ki, havaalanı, görevi kuşlarla diğer hayvanları tesislerden uzaklaştırmak üzere, devriye gezmekten ibaret olan bir bekçi tutmuştur.

Ama bu da, Zürih Havaalanından son geçişimde gördüğüm gibi, bir sürü kuşun, uçak tekerleklerinin tam yere dokunacağı sırada, a pist boyundaki çimenliklerde yemlenmelerine engel olmamıştır.

İskoçya'da Ulaşılan Şaşırtıcı Sonuç :

O halde, soruna bir çözüm yok mu? Var, hem de yüzde yüz etkili; yeter ki, sebatla ve daha önemlisi, usulüne uygun olarak uygulansın. Bu başarılı yöntem, havaalanını, elinde bu tür işlere elverişli yırtıcı kuşlar bulunan iyi yetiştirilmiş şahincilerle devamlı şekilde kontrol ettirmekten ibarettir. Burada «elverişli», «iyi yetiştirilmiş» ve «devamlı» deyimleri üzerinde iyice durmak gerekir.

İlk defa 1947 yılında İskoçya'da kurulan bir Royal Air Force (Kraliyet Hava Kuvvetleri) üssünde bu tür bir iş için şahinlerden yararlanma yolu denenmiştir. Fakat bu ilginç denemenin sonuçları biraz umut kırıcı olmuştur.

1966 da Britanya Hava ve Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, denemeyi tekrar ele almağa karar vermiştir. İskoçya'da ciddi bir sorun arzeden başka bir hava alanı daha vardı. Bu, Lossiemouth alanı idi. Alan özellikle deniz kuşlarıyla ve özellikle içlerinde beş pavnt ağırlığında ve 1.20 m. kanat genişliğinde martıların çok bulunduğu kuşlarla tedirgin ediliyordu. Günün hangi saatinde olursa olsun, bunların sayısı ortalama 650'yi buluyordu ve her iki haftada bir de, bir çarpışma oluyordu. Üzüntü veren ölümlü bir kaza kaydedilmiş olmamakla beraber, uğranılan maddi hasar Kraliyet Donanmasını endişeye düşürecek nicelikteydi. Kuşları korkutmak



Torrejon Amerika - İspanyol üssünde görevli şahinci, yırtıcı kuşu zahiyo. Çok geçmeden burada yemlenen kuşlar meydan civarından uzaklaşacaklardır.

üzere hertürlü ses tertipleri deneniyo, fakat kuşlar kolaycacık hepsine alışıyorlardı. Nihayet, 1966 Martında, deneme niteliğinde meslekten bir şahincinin hizmetinden yararlanılmaya karar verildi.

Şahinci hemen işe girişerek, göçmen şahinleri ava çıkardı. Bunlar, kendilerinin iki kat büyüklüğünde martılara saldırmaktan çekinmeyen ve onları bir vuruşta yere indirebilen kuşlardı. Şefleri şahinlere hergün alanda tur attırıyordı. Sonuç gerçekten başarılı oldu. Altı ayın sonunda meydana görülen kuşların ortalaması 10'un altına düştü ve artık kuş tayfasıyla askerî uçaklar arasında hiç çarpışma kaydedilmiyordu.

Üç yıl sonra, 1969 da, bir havacılık dergisinin denemeyi hikâye ettiği, devrede durum değişmemişti. Dört astsubay şa-

hincilik eğitimi görmüş ve şüphesiz günlük tur yöntemi sürdürülmüştür. Operasyonun yıllık değeri, askerî şahincilerin maaşları hariç 500 sterlini geçmiyordu. Halbuki, şahinler işe girişmeden önce uçaklarla kuşların çarpışmasından her yıl meydana gelen maddî hasar, genel olarak yüzbinlerce sterlini buluyordu.

— Madrid yakınındaki Torrejon ve Barajas havaalanlarındaki kuş sayısı nedir, biliyor musunuz? Sıfır!... O kadar ki, şahinlerimizi avcılık niteliklerini kaybetmesinler diye haftada iki kez, kırdaki keklik avına çıkarmak zorunda kalıyoruz.

İşte, başındanberi «Bahari» adı verilen (Bahari, İspanya göçmen şahinine verilen arapça ad) operasyona katılan genç bir İspanyol şahincisinin geçen haziran ayında bana söyledikleri...

Doğa Bilgini İspanyol Sevinebilir

Beş yıl önce durum tamamen farklı idi. Torrejon İspanyol -Amerikan üssünde yalnız kasım ayı içinde en azından 10.000 kuş görüldü. 1967 nin Ağustos ayından, 1968 mayısına kadar bu kalabalık kanatlı millet dokuz kazaya sebep oldu. 6 Km. uzak-taki Madrid-Barajas hava limanında durum daha da kötü idi.

Sankılar, özellikle, balaban kuşlarıyla keklıkların eşlik ettiği toylardı. Kış, kız-kuşu, yağmur kuşu ve martıların salgınına yol açıyordu. Barajas'da güvercin sürüleri, kontrol kulesiyle, havalimanının öbür ucunda bulunan iki küçük göl arasında çok işlek bir havaî hat kurmuşlardı. Ayde vardı ve bunlardan yüz kadarını rahatça pistlerin ortasına yerleşmiş olarak görmek hemen hemen her zaman mümkünü.

Torrejon'da her çeşit uzaklaştırma sistemini denedikten sonra US Air Force (Amerikan Hava Kuvvetleri), uzun zamandan beri şahinlerin hava limanlarındaki kuşlara karşı kullanılması için uğraşan tanınmış doğa bilgini Dr. Felix Rodriguez de la Fuente'e başvurmayaya karar verdi. Uzman denemeye girişmeyi kabul etti ve 1968'in Ağustos ayında «Bahari Operasyon» una başladı. Günde iki defa, bir şahinci İtalyan (Kont Fulco Tosti) eşliğinde ve yarım düzine göçmen şahini savaşa sokarak, havalimanını kontrol ediyordu. Denilebilir ki, haftanın altı günü, hattâ bütün hafta ne şahinlere ne şahincilere ve ne de mahallin yabancı kuşları na hiç dur-dinlen yoktu !. Onbeş ay sonra bu avlama faaliyeti, durumu tepeden tırnağa değiştirdi. Her ay görülegelen 10.000 kuştan eser yoktu. 1969 da kuşların, özellikle bol olduğu kasım ayında, düşman kuvvetlerinin mevcudu tamamen sifıra düşmüştü.

Bununla beraber, bütün bu onbeş ay içinde, şahinler sadece 138 kuş öldürmüş-

lerdi ! Fakat öteki kuşlar tehlikenin varlığını çabuk farketmişler ve kitle halinde daha az tehdit edilen yerler göçmüşlerdir. Dr. Rodriguez de la Fuente sevinebilirdi, zira bu çok başarılı operasyonun toplam değeri iki yılda 28.000 dolar-dan ibaretti.

Sistemin çok etken olduğunu söylemek mümkündür, yeter ki, gerçekten yetenekli ve iyi yetiştirilmiş, şahinciler tarafından uygulansın. Bazı havalimanları bu işte çok ciddi başarısızlıklara uğramışlardır. Bunun tek nedeni de, bunların amatör, ya da iyi yetişmemiş şahinciler kullanmalarıdır. Belki de, sırasında yeterince yetiştirilmemiş şahinler de suçlanabilir, bu da yine çalışmalarda sebat eksikliğini gösterir.

Halen hava meydanlarını tedirgin eden yabancı kuşlara karşı savaşta, sistemli bir şekilde şahinlerin kullanılması hususunda özellikle askerler birleşmiştir. Örneğin, US Air Force'da böyle altı üs, Büyük Britanya'da çok sayıda, İskandinav memleketlerinde ise birkaç havaalanı bulunmaktadır. Dört Alman ve bir Hollanda hava limanı da bunlara ayak uydurmaktadır. Diğer taraftan Fransız ve Amerikan sivil havacılık uzmanları da, sırasında kendi memleketlerinde uygulamak için, halen bu ilginç yöntemi incelemektedirler.

İnsanoğlunun kullandığı en eski sporlardan biri olan şahincilik, yeniden güncellik kazanmaktadır. Modern hava limanları, artık bundan böyle, elinde meşin eldiveni, yanında köpeği olduğu halde, tüvane avcı kuşunun kanlı işlemlerine nezaret eden şahincilerin tarihi görüntüsüne sahne olacaktır ve cetlerimiz şahinciliği, kuşların kontrolunda, güçsüz bir tekniğin tasarladığı yapma yöntemlerin âciz kaldığı yerlerde parlak bir başarıya ulaşacaktır.

Çeviren : NİZAMETTİN ÖZBEK
LECTURE POUR TOUS'dan

Çölün tam ortasında iki bedevi çadırlarının gölgesine oturmuş bir taraftan nane çaylarını yudumluyor bir taraftan da hoşbeş ediyorlar. Birden uzaklardan bir motor gürültüsü duyuluyor ve Bedevilerden biri hayretle kışlarını kaldırarak şöyle diyor :

— İşte yine bir kamyon ! Bir ay içinde bu üçüncü. Artık bundan sonra seyret, trafikteki tıkanmaları ve kirli havayı !

Lecture Pour Tous'dan

İNSANOĞLU VE SONRASI

ERGİN KORUR

İnsanoğlunun geleceği sorusu en eski zamanlardan beri filozof, bilgin ve din adamlarının eserlerine konu olmuş, çok kişi bu hususta zihin yormuştur. İnsanoğlu nereye gidiyor, yarını ne olacak? Eminiz ki bunun cevabını bilmek isteyen nice meraklı vardır. Biz bu soruyu ortaya metafizik varsayımlar atarak değil, bilim yolu ile ve insanoğlunun «dün»üne bakarak cevaplandırmaya çalışacağız. «Perşembenin gelişi çarşambadan bellidir.» atasözünden ilham alarak önce insanoğlunun «dün»ünü inceleyelim:

Dünyanın yaşını ölçmek için değişik metotlara başvuran astronom, jeolog ve fizikçiler bugün aşağı yukarı dörtbuçuk milyar yıl rakkamı üzerinde anlaşmış bulunmaktadırlar. İnsanoğlu ise bu dörtbuçuk milyarlık sürenin ancak sonuncu bir milyon yılı içinde sahneye çıkmıştır. Halbuki radyoaktif maddelerin yarılanma müddetine dayanan ölçümlere göre ilk basit canlılar dünya kabuğunun soğumasından sonra yaklaşık olarak bundan üç milyar yıl önce dünya yüzünde görünmüşlerdir. Demek ki insanoğlu bu son üç milyar yıllık sürenin son bir milyonunu, yani üçte birini işgal etmektedir. Peki, bu üç milyar yıl içinde ne olmuştur? Bu üç milyar yıl içinde tabiat insanoğluna yavaş yavaş hazırlanmıştır diyebiliriz. Dünyanın denizle kaplı olduğu ve 600 milyon yıl kadar sürmüş olan kambriyum çağında yosunlardan ve küçük deniz böceklerinden oluşan ilk basit canlılar ortaya çıkmış, yaklaşık olarak 540 milyon yıl kadar süren silür çağında karalar yükselmiş, ilk bitkiler ve omurgalı hayvanlar görünmüş, bunu izleyen ve 400 milyon yıl kadar süren devon çağında dev eğreltiler tipinde ilk ağaçlar oluşmuş, 350 milyon yıl süren karbon ve 270 milyon süren perm çağında ağaçlar ve omurgalı hayvanlar daha da gelişmiştir. Nihayet yeryüzünün ortaçağı diyebileceğimiz mezozoik devirde dinazor adı verilen o küçük kafalı, ince boyunlu, şişman gövdeli, uzun kuyruklu dev sürüngenler yeryüzünü kaplamıştır. Trias, Jura ve Tebeşir çağlarına ayrılan ve 550 milyon yıl kadar süren bu devirde boyları çok defa onbeş metreyi

aşan dinazor cinsinden brentosaurus ve megalosaurus gibi ejderhalar dünyayı titretmişlerdir. Ancak bu devrin sonunda iklimin değişmesi, yer kabuğunun kırışması, sıradağların yükselmesi şeklinde tabiat olayları meydana gelmiş ve bu müthiş sürtingenler ortadan kaybolmuşlardır. Bunların yerini son 250 milyon yılı işgal eden kanozoik veya neozoik dediğimiz devirdeki bugüne benzer bitki ve hayvanlar almıştır. İşte, bütün bu olaylardan sonra bir maymuna çok benzeyen fakat zekâ ve kabiliyet bakımından ondan üstün bir varlığın ortaya çıkarak yeryüzüne hakim olduğunu görüyoruz: Bu varlık insanoğludur.

İyi ama, yeryüzünün bu üç milyar yıllık hikâyesinin bize öğrettiği nedir? Bunu birbirini bütünleyen üç ülke şeklinde özetleyebiliriz:

1) Canlılar ilkelden mükemmele doğru gelişmiştir.

b) Canlıların gelişimi içlerinde bulundukları çağın iklim ve çevresine uygun şekilde olmuştur.

3) Yeryüzünün iklim ve yapısı çağlar boyunca devamlı olarak değişmiş, çevreye uyamıyan eski canlılar yok olmuştur.

Bu üç ülkeyi göz önünde tutunca insanoğlunun geleceği sorusuna cevap vermek kolaylaşmaktadır. İnsanoğlu bugünkü çevresine uygun yapıdadır, ancak çevresi jeolojik çağlar boyunca yavaş yavaş, fakat devamlı olarak değişmiştir ve değişmektedir, bir devrin ılık ikliminin yerini dondurucu bir buzul çağı veya kavurucu bir tropik iklim almakta, yer kutuplarının mîknatisiyeti ve dolayısıyla radyoaktif etkiler azalıp çoğalmakta, oksijen ve karbondioksit oranları değişmekte, yer kıtalar birbirine çarpmakta veya birbirinden kopmaktadır. Bu değişiklikler bazen 20-30000 yılda çevreyi değiştirecek kadar hızlı ve etkili olmaktadır. Bundan ayrı olarak insanoğlu nüfusunun durmadan çoğalması ve sanayileşme dolayısıyla çevresini durmadan kirletmekte ve zehirlemektedir. O halde insanoğlu yuvarıda belirttiğimiz ikinci ve üçüncü ilkeler gereğince bugünden mahkûm görünmektedir, zekâsı ve uyma kabiliyeti do-

layısıyla bu ilkelerin hükmünden kendini kurtarsa bile birinci ilkenin hükmünden kaçınamayacaktır. Birinci ilke canlıların basitten mükemmele doğru durmadan geliştiğini bize gösteriyor. İnsanoğlu ancak bugün için en mükemmel canlıdır. Dinozorlar da mezozoik devrin en gelişmiş canlıları idi, fakat bu onların yok olmasını ve yerlerini neozoik devrin memeli hayvanlarının almasını önleyemedi! O halde üç milyar yıldır işleyen tabiat kanunu gene hükmünü gösterecek ve insan-

oğlu belki binlerce, belki milyonlarca seneye sonra bir dinozor kadar «demode» olarak ortadan kalkacaktır. Ancak bu olayı bir felâket şeklinde vasıflandırmaya gerek yoktur. Teselli için söyleyelim: Gene tabiatın bugüne kadar şaşmamış olan kanunu mucibince yeryüzü boş kalmayacak, insanoğluna az çok benzeyen fakat ondan yapı, zekâ ve çevreye uyma bakımından çok daha üstün bir yaratık onun yerini alacaktır.

ELEKTRON MİKROSKOBU

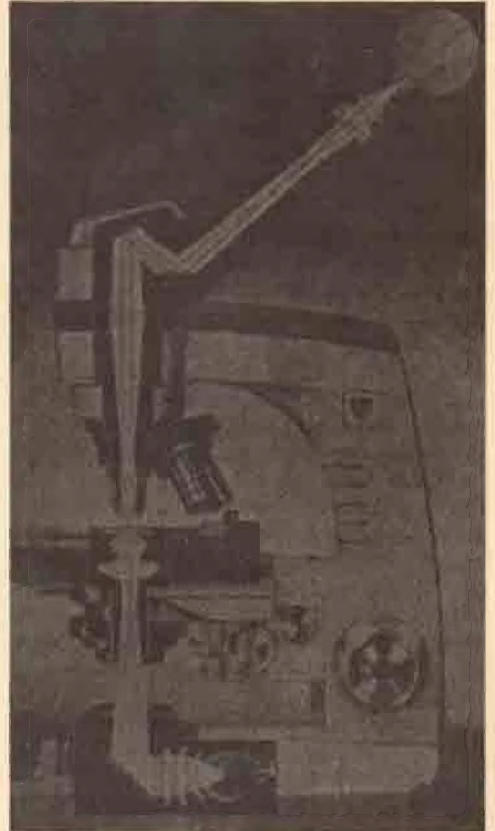
Dr. A. NİHAT BOZCUK

Bilimde ilerlemek yeni enstrumanların icadı ile mümkün olagelmıştır. Öyle ki bugün yalnız enstrumanların geliştirilmesi bile ayrı bir bilim ve teknoloji dalıdır. Her bilim dalı kendi yolunda kendi teknik ve yöntemleri ile ilerler. Eldeki araç ve gereçlerin olanağı ile orantılı olarak bilimciler kafalarındaki sorulara cevap bulabilmişler, düşüncelerini biçimlendirmişlerdir. İnsanoğlunun doğayı ve bizzat kendini anlaması zamanla kazanılmış ve belli bir birikim sonucu ortaya çıkmıştır.

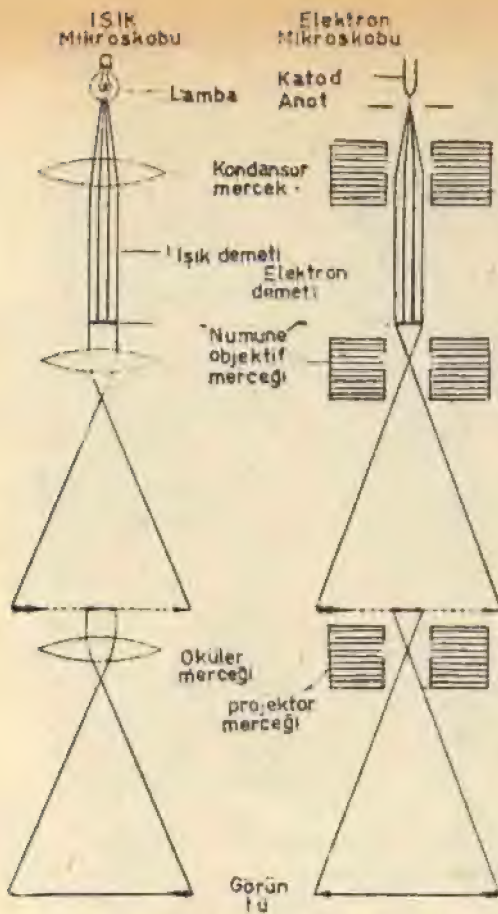
Çağımız insanı bir yandan kendi gezegenimiz dışını başka bir deyişle evreni anlamak çabasıdadır. Bir yandan da kendi yaşamı ile ilgili olarak canlılık ilkelelerini anlamak istemektedir. Modern insanın baş-belâsı kanserle savaşmak canlılık olaylarını iyice anlamak ve bilmekle mümkündür. Canlılığın yapısal ve fonksiyonel birimi olan *hücre* nedir? Yapı taşları, organelleri ve bunların fonksiyonları nelerdir? Büyüme, gelişme, üreme ve ölüm ne demektir, nasıl olaylardır? Ayrıca hücrenin kimyasal ve fiziksel özellikleri nelerdir? İşte bu soruları her hücre tipi için ayrı ayrı ve detayı ile cevaplandırabildiğimiz zaman kanserle savaş kazanabileceğiz, bunlara cevap bulmadan ortaya atılan tedavi usulleri kanımızca köklü bir çözüm olamaz.

Hücreyi anlamak için çeşitli yöntemler geliştirilirken ayrıca bir takım imkânlarda yaratılmıştır. Genellikle hücre de-

yince akla *mikroskop* gelir. Çünkü hücreler gözle görülemeyecek kadar küçük olduklarından ancak mikroskobun icadı ile varlıklarından haberdar olunmuştur. Mikroskoplar da ilk icad edildikleri zamandan bugüne kadar değişiklik ve evrim geçirdiler. Basit olarak tanımlayacak olursak mikroskop «gözle görülemeyecek kadar küçük olan objeleri belli miktarda büyüterek inceleme imkânı veren bir mercekler düzenidir», diyebiliriz. İlk mikros-



Günümüzde kullanılan bir ışık mikroskobu.



Işık ve Elektron mikroskobu optik sistemlerinin karşılaştırılması.

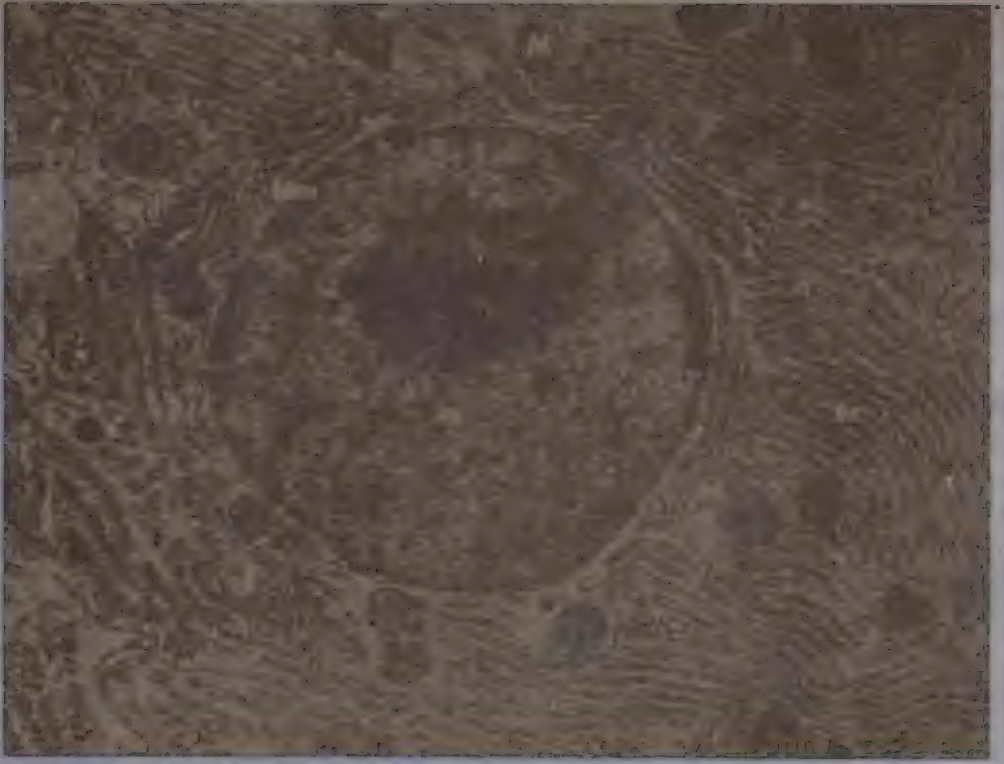
kop benzeri araç 1590 da bir gözlükçü tarafından yapıldı. 1665 de R. Hooke'un mikroskobu 30 defa, 1673 te Leeuwenhoek'in ki 275 defa büyütebiliyordu. Bu mikroskoplar hücre bilimi demek olan *sitoloji*'nin doğmasına yol açtı. Bundan sonra mikroskop ve mikroskopla araştırma teknikleri gelişimlerine devam etti. Hücre de ışık mikroskobu ile tesbit edilebilecek yapılar 1920 yılına kadar görülüp anlaşılmıştı. Işık mikroskobunda azami büyütme gücü 2-00 kadardır. İnsan gözüünün ayırdetme gücü 0.1 mm. yani 10^6 Å (Angstrom) iken en iyi bir optik (ışık) mikroskobununki 2000 Å dur. 2000 Å yani 0.2 mikrondan (1 mikron = 10^{-3} mm) küçük nesneleri ışık mikroskobu ile ayırdedemeyiz. Halbuki birçok hücresel yapılar mikrondan küçüktür. İşte o zaman daha gelişmiş bir mikroskoba ihtiyaç duyulmuştur. Elektron mikroskobunun (EM) icadı bundan sonraki devreye rast-

lar. Elektron mikroskobunun hem büyütme ve hemde ayırdetme gücü çok gelişmiştir. 1947 yılında EM 10 Å ayırdetme gücüne ulaşmıştır. Elektron mikroskobundaki asıl gelişmeler 1950 den sonradır. Yani şunun şurasında 20-25 yıllık bir geçmiş var. Ama bize çok önemli canlı yapıları öğretmiştir. Hastalık yapan virusları, bakterileri ve diğer mikropları görüp anlamamız mümkün olmuştur. Hücrenin yapısındaki mitokondri, Golgi, çekirdek, çekirdekçik, kromozom, endoplazmik retikulum, ribozom, lizozom ve hücre zarı vesaireyi EM ile tanıyabildik.

Işık mikroskobunda bir biyolojik materyel canlı veya cansız olarak incelenebilir. Ayrıca eldeki materyele uygun boyamalar yapılabilir ve detay gözlenip incelenebilir. Bununla beraber kalın bir canlı dokusu mikroskop altında doğrudan doğruya incelenemez. İBr kaç mikron kalınlığında kesitler alınarak incelenir. Kesitler *mikrotom* denen kesici bir aletin ucundaki keskin bıçakla alınır. Kesit alınacak doku parçasının uygun muamelelerle hazırlanması gerekir. Kesitler lâm denen dikdörtgen şeklindeki cam üzerine konularak yapıştırılır. Boyanır ve üzerine lamel denen bir ince cam daha yapıştırılarak mikroskopta incelenir. EM ta incelemek objenin hazırlanması, detayı değişik olmakla beraber, asıl olarak yukarıda anlatıldığı gibidir. Ama bazı ayrıcalıklar var. Bunlardan en önemlileri şunlardır:



Işık mikroskobunda görülerek fotoğrafı çekilen değişik bölünme devrelerindeki soğan kök ucu hücreleri (325 x).



Bir karaciğer hücresinin elektron mikrografı (11000 x). N : Çekirdek, NM : Çekirdek zarı, Er : Endoplazmik retikulum, M : Mitondria.

İlk olarak : Mikrotom yerine çok daha ince kesit yapabilen elmas veya cam bıçaklı *ultramikrotom* kullanılır. Ultramikrotom 50-100 milimikron kalınlığında kesitler alır.

İkincisi : EM da canlı materyel incelenemez. Çünkü normal mikroskopta ışığın yerine elektron kullanan EM ta elektron demeti havadan geçemediği için yüksek bir vakum içinden geçirilir. Canlı materyel böyle vakum içinde çabucak dehidre olup (su kaybedip) öleceğinden canlı madde EM ile incelenemez.

Üçüncüsü : Işık mikroskopunda görüntü objeden geçen ve obje tarafından tutulan ışınlarla belirlenir. Halbuki EM ta ışık yerine elektronlar geçmiştir. Objeden geçerek yayılan ve obje tarafından tutulan elektronlar son görüntüyü meydana getirirler. Diğer bir deyişle ışık ve mercekler yerine elektron demeti ve elektromanyetik alanlar kullanılır. Örneğin canlı yapıda bulunan fosfor ve kükürt gibi

yüksek atom numaralı atomlar EM daki görüntünün ortaya çıkmasına yardımcı olurlar.

Dördüncüsü : Işık mikroskopunda büyütme azami 2000 x iken EM unda takriben 500.000 x kadardır.

Böyle teknik avantajları bize sağlayan bir elektron mikroskopunun maddi değeri de muhakkak ki çok yüksektir. Bir kaç milyon lira değerinde olan bu cihaza sahip kurumlarımız vardır. Ama bütün Üniversite veya araştırma kuruluşlarında bir EM olmasını bekliyoruz. Böylesine pahalı bir cihaza yapılacak yatırım iyice hesaplanmalıdır. Kendisinden yararlanılamayacak bir cihaz satın almaktansa hiç almamak daha yerinde olabilir. Çünkü biyolojik bilim dallarında önemli araştırmalar yalnız EM ile yapılmaz. Başka araç ve gereçler de vardır ki bunlar da bize çok büyük yardım sağlayabilirler. Yurdumuzda EM ile değerli araştırmalar yapan az sayıda bilim adamımız bulunmaktadır.

BEYİN:BU BİLİNMEYEN

Dr. SELÇUK ALSAN

Tıp öğrencisi imtihana girer, profesör sorar: «Bir kurbağanın bacak sinirini ezersen ne olur?» Öğrenci düşünür ve «Kurbağa ölür efendim.» diye cevap verir. Profesör kızar: «Neden ölsün, sadece o bacağı felç olur, hayvan bacağı sürükler, durur.» Öğrenci hiç bozuntuya vermez: «İyi ama ona yaşamak mı derler, efendim?» Biz de soralım: İnsanın beyin yarım küreleri çıkartılırsa ne olur? Ölür mü, hayır. Elcevap: Evrimde binlerce yıl geriye gidilmiş olur. Bir diğer deyişle, insanı hayvanlardan ayırt ettiren konuşmak, düşünmek, duygulanmak gibi birçok özellikler kaybolur, bitkisel bir hayat başlar. Uygarlığı, herşeyden önce insanların kalbinde aramak gerektiği söylenmişse de, arayanların onu beyinde bulacaklarına şüphe yoktur. Çünkü bu sözle uygarlığın, herşeyden önce, insanları sevmek ve onlara acımak olduğu belirtilmek istenmiştir. Bu gibi duyguların ise, beyinde doğduğu ve hattâ bugün beynin neresinde doğduğu bilinmektedir. İnsan ruhunu ve tarihi çok iyi incelemiş bir filozof: «Kalpsiz olan bir büyük adama rastladım.» diyerek bir kere daha iyiliğe ışık tutuyor ve bir bakıma büyüklüğün sınırlarını çizerek kalpsiz tutumları, sonuçları verimli de olsa, büyük saymıyor. Bir yandan kafasız, beynsiz, et kafalı, kafası kahn, kuş beyinli, nato kafa, nato mermer gibi terimlerle, beynin zekâ merkezi olduğu belirtilirken, bir yandan da «Kalbin öyle bir mantığı vardır ki, beyin onu anlayamaz» demekle, duygularla mantık arasındaki karşıtlığa değiniliyor. Bu yikanan, sulanan, patlayan, göç eden, atan, bulanan, dağılan, sarsılan, takım kuran ve bazen de göç eden gri-beyaz cevherde insanlığın başladığını ve bittiğini görmek acı değil mi? Olabilir, fakat buna rağmen, biz onun balta girmemiş, bâkir (virjin) ormanlarına dalacak, sinir hücreleri

ve lifleri arasında dolaşırken keşif ve buluş heyecanları ile dolacak, «Tabiat bizden sırlarını saklar» diyen bilgini hatırlayarak onun için onu kullanacağız.

Beyinde Duygu Hayatımızla İlgili İki Çember

Duygu ve düşünce hayatımız, bir nehrin iki kıyısı gibi birbirlerinden ayrılmış durumda, fakat her ikisi arasında köprüler bulunuyor ve bu şekilde birbirlerini bir dereceye kadar etkilemeye devam ediyorlar. Meselâ fikirler insanı mutsuz kılabildiği gibi, mutsuzluk insanların şu veya bu fikirde olmasına tesir edebiliyor. Duygular deyince sevgi, aşk, antipati, nefret, öfke, hayranlık, heyecan, acımak, mutluluk, mutsuzluk, vecd, kıskançlık, korku, hayret, gurur, cinsel istek gibi şeyleri anlıyoruz. Yani bir tiyatro sanatçısının yapabileceği gereken bütün mimikleri. Düşünceler ise, insanların gerçekler üzerindeki yorumlarıdır, belli bir hayat görüşü olmak gibi. Duygu ve düşüncelerin birbirine karşıt düşmesinden doğan trajediler, en eski zamanlardan beri edebiyata konu olagelmıştır. İkinci Dünya Harbinde birbirine düşman ülkelere mensup olanlar arasında gerçek aşkların doğduğu görülmüştür. Patlayan bombaların altında sessizce açmaya devam eden bahar çiçekleri gibi, insan duyguları en elverişsiz şartlarda bile filizlenmek olanağı bulmakta idi. Bu da aslında insanların barışçı olduğunu gösteriyor.

Modern tıbbın en ilginç buluşlarından biri, beyinde duygu ile ilgili merkezlerin varlığını göstermek oldu. (Şekil 1) Bu merkezler her beyin yarım küresinde Limbik sistem denilen bir çember üzerinde sıralanmış bulunuyor. Limbik sistem esas itibarıyla beyin yarım kürelerinin birbirlerine bakan yüzleri üzerinde bulunan ku-

şaksı (= cingulate) kıvrım ile yarım kürelerin alt yüzeyinde bulunan hippocampus (= deniz atı) kıvrımını ihtiva eder. Her yarım kürenin hippocampus'u o yarım kürenin ön ucunda bulunan koku soğanına ve badem çekirdeği (amigdal nucleus) bağlanmıştır. Ayrıca her iki hippocampus beynin alt yüzeyinde bulunan mercimek büyüklüğündeki birer mememsi cisme (mamillary bodies), her mememsi cisim beynin derinliğindeki talamus (= yatak) denen bir çekirdeğe ve her talamus çekirdeği de kendi tarafındaki kuşaksı kıvrıma bağlanmıştır. Böylece koku soğanı → badem çekirdek → hippocampus → mememsi cisim → talamus → kuşaksı kıvrım → hippocampus → badem çekirdek → koku soğanı birbirlerine bağlanarak çember tamamlanmış oluyor. Her yarım kürenin limbik sistemi orta çizgide birbiri ile birleştirilmiş durumdadır.

Nauta şöyle yazıyor: «Beyin yarım küreleri limbik sistem üzerine ata biner gibi binmiştir, fakat dizginleri yoktur» Yani mantığı temsil eden beyin kabuğunun duyguları temsil eden limbik sistemi kontrol olanağı oldukça azdır. Duygular limbik sistemin uyarılmasındaki bir özelliğe bağlı olarak (prolonged afterdischarge) uyarı kaybolduktan sonra da devam eder ve insanların radyo kapar gibi bir duyguyu âniden durdurma olanakları yoktur. Bir duyguyu (meselâ aşkı) irade-mize rağmen hissetmeye devam edişimizin sebebi budur.

Limbik sistemin bugün için şu fonksiyonlarla ilgili olduğu biliniyor: Koku almak, beslenme davranışları, biyolojik saatlerin çalışması, cinsel içgüdü, öfke ve saldırganlık, motivasyon (belli şartlar altında, belli bir hareketi tekrara meyil).

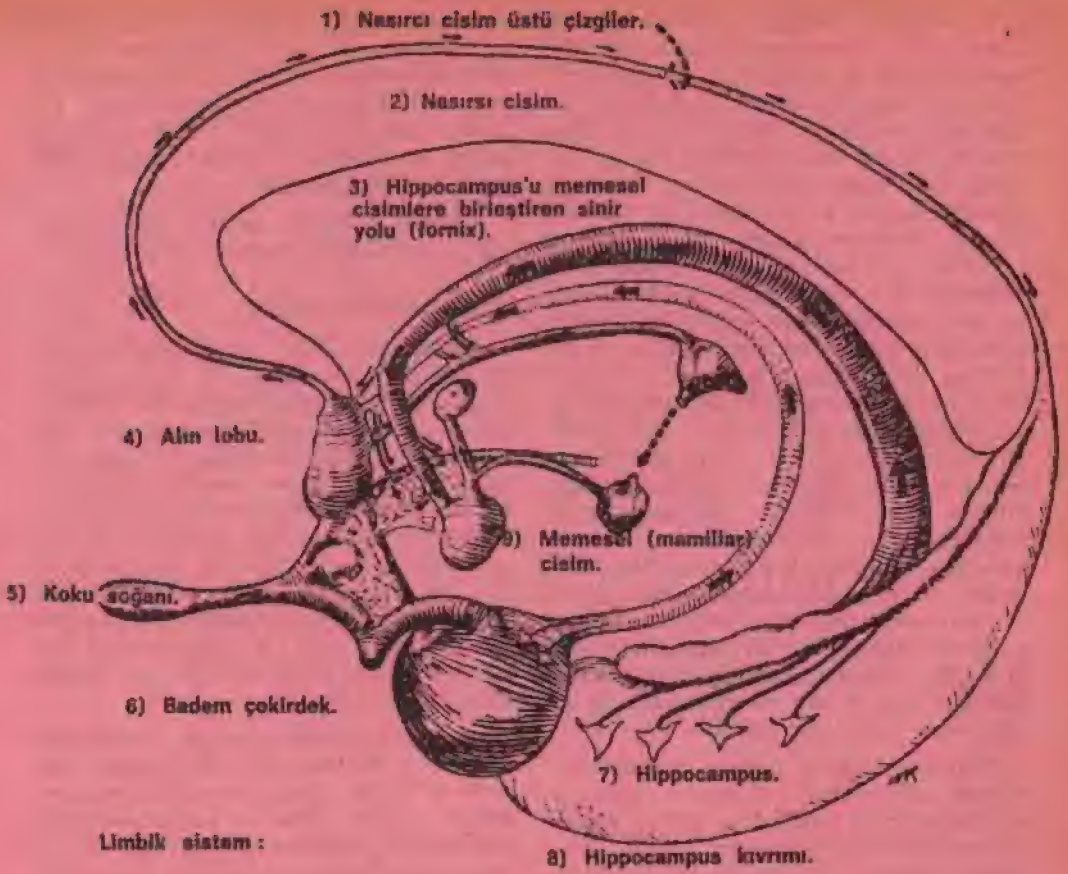
Badem çekirdeği uyarılan deney hayvanları çığneme ve yalama gibi beslenme ile ilgili hareketlere başlamakta, badem çekirdeği tahrip edilen hayvanlar ise oburlaşmakta ve önüne her konan şeyi yemektedir. Memelilerde ve insanda biyolojik saat de limbik sistemde bulunuyor, biyolojik saat uyku-uyanıklık, vücut ısısının akşamları en yüksek oluşu, geceleri böbreklerin daha az idrar yapması, v.s. gibi 24 saatlik periyodik olayları yönetmektedir.

Cinsel Davranış Merkezleri

Cinsel birleşme isteği limbik sistemde doğuyor. Cinsel birleşmenin kendisi ise omuriliği ve beyin sapını (beyin yarım kürelerini omuriliğe bağlayan sap) ilgilendiren bir seri refleks'den ibarettir. Cinsel birleşme ile ilgili davranışlar insan ve maymunlarda bu işi yapa yapa öğrenilmektedir; diğer memelilerde ise başarılı bir cinsel birleşme için o işi daha önce yapmış olmak gerekmiyor. Hayvanların gerek erkek, gerek dişisinde yumurtalıkların ameliyatla çıkartılması cinsel aktiviteyi çok azaltmaktadır. Şimdi böyle ameliyatla kısırlaştırılmış bir hayvanın erkeğine erkeklik hormonu (androgen), dişisine dişilik hormonu (estrogen) enjekte edilirse cinsel aktivite yeniden başlıyor. (Hormonlar iç salgı bezlerinin kana verdiği kimyasal maddelerdir) İşin garibi şu: Kısırlaştırılmış erkeğe yüksek doz dişilik hormonu verilirse, erkekliği geri geliyor, küçük doz dişilik hormonu verilirse bu erkek dişi gibi davranmaya başlıyor. Aynı şekilde kısır dişi hayvana küçük doz erkeklik hormonu verilirse hayvan erkekleşiyor, yüksek doz erkeklik hormonu verilirse hayvan gene tam bir dişi gibi cinsel birleşmeye girişiyor. Aynı cinsel hormonun farklı dozlarda verilmesi ile erkekleştirici veya dişileştirici bir etki yaratılmasının sebebi henüz belli değildir.

İnsanların dişisinde yumurtalıkların ameliyatla çıkartılması cinsel birleşme isteğini (libido) ve yeteneğini azaltmıyor. Nitekim âdetten kesilmiş kadınlarda libido ve cinsel birleşme sıklığı hemen hemen aynı kalmaktadır. Bu belki de insanlarda böbreküstü bezlerinin de cinsel hormonlar yapmasından ileri geliyor. Fakat cinsel dürtülerin insanlarda beyin kabuğu ile çok sıkı bir ilişki halinde olmasına da bağlı olabilir; o zaman cinsel hormon yeterli olmasa bile şartlanmış olan beyin kabuğu cinsel davranışları devam ettirmektedir.

Bu noktada seks ile aşk arasındaki farklara değinelim. Seks kişisel, biyolojik, doğuştan var olan aşk ise toplumsal ruhsal ve öğrenilen bir davranıştır. Normalde seks ile aşkın yarışmasından romans doğar. Seks zevk almaya, aşk ise vermeye yöneliktir. Nerede arkadaşlık biter ve aşk başlar?.. Diyolar ki, arka-



Limbik sistem :

daşlıkta kişinin yapabileceği fedakârlıkların (para, honor vs.) bir sınırı vardır, aşk ise böyle bir sınır tanımaz.

Cinsel hormonlar ile tedavi libido'yu artırıyor. Erkeklerde yalnız erkeklik veya yalnız dişilik hormonu verilmesi ile libido'nun arttığı görülüyor. Gerçi hormonlar cinsel isteği arttırabiliyorsa da, yönünü değiştiremiyor: Homoseksüel'lere erkeklik hormonu verilince bu hastaların erkeklerle karşı duydukları cinsel istek artmakta ve ne yazık ki, bu isteğin kadınlara yöneltilmesi mümkün olamamaktadır.

Erkek hayvanlarda beyin kabuğunun ameliyatla çıkartılması cinsel aktiviteyi azaltıyor. Diğer taraftan maymun ve kedilerin erkeklerinde badem çekirdeğin üstüne rastlayan ve armutsu beyin kabuğu (piriform korteks) diye bilinen bölge iki taraflı olarak tahrip edilirse hayvanlarda

cinsel isteğin son derece arttığı görülmektedir. (Şekil 2) Böyle bir ameliyat geçirmiş olan erkek hayvanlar çevrelerinde bulabildikleri bütün dişilerle çiftleştikleri gibi yavru hayvanlar ve erkek hayvanlarla da çiftleşmekte ve hattâ çiftleşmek üzere eşyalara saldırmaktadırlar. Hipotalamus'un da (beynin alt yüzündeki hipofiz bezinin üstünde ve talamus (= yatak) çekirdeğinin altında bulunan bölge) erkek cinsel hayatında rolü var. Hipotalamus'un bazı bölgelerinin uyarılması maymunlarda erkeklik organının sertleşmesine sebep oluyor. Kısırlaştırılmış sıçanlarda hipotalamus'a erkeklik hormonu kristalleri konması ile cinsel hayat normale dönmekte ve bunun aksi olarak hipotalamus'un ön kısımlarının tahribi ile cinsel istek kaybolmaktadır. Yine erkek sıçanlarda beyindeki memesel (mamillar) cisimlerin tahribi cinsel aktivitenin artışına sebep oluyor.

Hayvanların erkeği devamlı olarak cinsel istek duymaktadır, fakat dişi hayvan kızgınlık devri (estrus) denilen belli dönemler dışında cinsel birleşmeye yanaşmaz ve erkeği iter. Kızgınlık devri başlarken dişi hayvanın kanında dişilik hormonu (estrogen) artmaktadır. Yumurtalıklarda yapılıp kana verilen bu hormon normal seviyeye dönene kadar hayvan kızgınlık devrinde kalır ve erkek arar. Tavşanlarda cinsel birleşme olurken hipofiz bezi yumurtalıkları etkileyen bir hormon (gonadotrop hormon) salgılar ve bu hormon hemen yumurtalıktan bir yumurta çıkmasına sebep olur. Bu şekilde cinsel birleşme ile yumurtlama aynı zamana rastlamış olur ki, bu da tavşanların neden o kadar doğurgan olduklarını açıklamaya yeter. Diğer bazı hayvanlarda ise dişi hayvanın yumurtalığında yumurta çıkarken kanında dişilik hormonu artmakta ve kızgınlık başlamaktadır. Mesele maymunlar böyledir. Gerçi maymunlar hayvanat bahçesinde her zaman çiftleşirlerse de ormanlarda yaşadıkları zaman dişi maymun ancak yumurtlarken erkek maymuna «pas vermektedir.»

Dişi hayvanlarda badem çekirdeklerin tahribi seksüalite'yi arttırmıyor. Gene dişi hayvanlarda ameliyatla limbik sistem ve beyin kabuğu çıkartılırsa hayvan artık erkek aramaya çıkmaz oluyor. Dişilerde hipotalamus'un ön kısımlarının tahribi kızgınlık davranışlarına son vermektedir. Yumurtalıkları çıkarılmış sıçanların hipotalamus bölgesine dişilik hormonu konursa kızgınlık başlıyor.

Böylece badem çekirdek ile hipotalamus (= yatak altı) bölgesinin cinsel hayatındaki rolü kesin olarak saptanmıştır.

Yeni doğmuş dişi sıçanlara tek bir doz erkeklik hormonu verilirse bu dişiler ömür boyu «kızgınlık» göstermiyor. Bunun aksine, yeni doğmuş ve kısırlaştırılmış erkek sıçana dişilik hormonu verilirse hayvan dişi gibi davranmaya başlıyor. Sıçanlar doğuşlarında nisbeten olgunlaşmamış olduklarından böyle sonuçlar elde edilmektedir, diğer hayvanlarda da aynı deneyler yapılmış, fakat başarısız olmuştur; bu gibi deneylerle bunların sadece cinsel organlarında veya cinsel davranışlarında bazı değişmeler meydana getirilebilmiştir.

İnsanların erkeğinde iki taraflı badem çekirdeğin hasara uğramasına bağlı aşırı cinsel istek durumları rapor edildi. İnsan

dişisinde ise yumurtlama zamanı (genellikle âdetten sonraki 14. gün) ve bir de âdet zamanından hemen önce «kızgınlık» hali belirlemektedir. Hipotalamus'un ön kısmı civarındaki beyin ameliyatlarından sonra da kadınlarda geçici olarak aşırı seks hali görülmüştür.

Limbik sistemleri zarara uğrayan hayvanlarda annelik duyguları kayboluyor.

Korku ve Saldırganlık

Genellikle tehlike ile karşılaşan hayvan korkup kaçmakta, bir köşeye kısıtılırsa saldırmaya başlamaktadır. Korkan hayvanda gözbebekleri büyüyor, terleme, çömelme ve kaçmak üzere bir sağa, bir sola bakma görülüyor. Saldırıya geçen bir kedide ise tıslama, homurdanma, tükürük saçma, tüylerin havaya kalkması, ısırma ve pençe atma görülür. Bu iki davranıştan biri veya her ikisi hipotalamus bölgesinin uyarılması ile elde edilebilmektedir. Böylece korku ve saldırganlığın birbirlerine çok yakın davranışlar olduğu anlaşılmaktadır.

Badem çekirdeği uyarılan hayvanlarda da korku reaksiyonları görülmekte, badem çekirdeği tahrip edilmiş hayvanlarda ise korku duygusu kaybolmaktadır. Maymunlar yılanı çok korkar. İki taraflı şakak lobları (dolayısıyla badem çekirdekleri) çıkarılan maymunlar ise yılanlarla oynamakta ve hattâ onları yemektendirler.

Limbik sistemleri sağlam kalmak üzere beyin yarım küreleri çıkartılan hayvanların en küçük uyarılar karşısında bile saldırdıkları görülmüştür. Buna karşı badem çekirdekleri tahrip edilen maymun, köpek, kedi ve sıçanlar aşırı uslanmaktadır; hattâ böyle bir ameliyatla yaban sıçanlarını evcilleştirmek mümkün olmuştur. Bu şekilde evcilleştirilmiş hayvanların hipotalamus'larında belli bölgeler tahrip edilirse hayvan aşırı saldırgan hale gelmektedir. Kedilerde badem çekirdeklerinin uyarılması da saldırganlığa sebep oluyor.

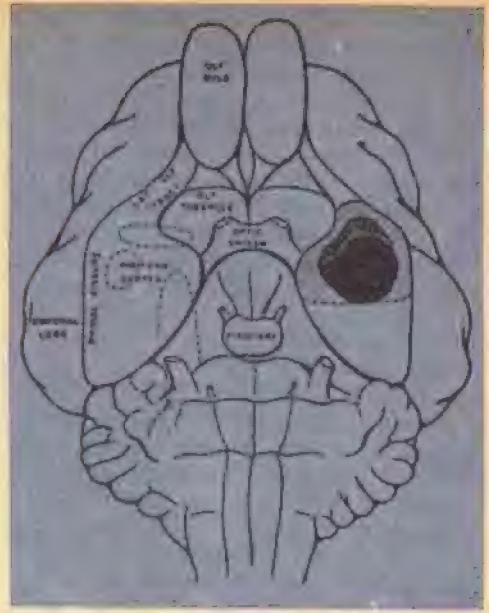
Kısırlaştırılan hayvanlarda saldırganlık azalmaktadır; erkeklik hormonları ise saldırganlığı artırıyor. Çevre de saldırganlıkta etken; dişisi yanında olan erkekler daha saldırgan olmakta, hele kendi sahalarına yabancı bir erkek girerse bu saldırganlık çok daha belirgin bir hal almaktadır. Maymunlardaki şu gözlem de ilginç-

tir; bilindiği gibi maymunlarda aile hayatı vardır, fakat erkek maymun yuvadan uzaklaşınca bazen dişi maymun bir bovarizm'e kapılmakta ve diğer erkeklerin kendisine yaklaşmasına ses çıkarmamaktadır. Eğer tam bu sırada kocası olan maymun geri gelirse dişi maymun kendisine kur yapmakta olan «çapkın maymun» a saldırmakta ve onu yuvasından uzaklara kovalamaktadır. Bu sırada davranışları ile erkeğine «o beni zorladı, ne yapayım» demek ister gibi bir hal almış.

Böylece anlaşılmış oluyor ki, memelilerde genellikle limbik sistem «harp», hipotalamus ise «sulh» halini temsil ediyor; canlının harp veya sulh halinde oluşu beyin bu iki kısmı arasındaki dengeye bağlı. İnsanlarda hipofiz ameliyatı veya beyin iltihabı (ensefalit) geçirenlerde bazen hipotalamus veya limbik sistemdeki neuron'lar (sinir hücreleri) harap olmakta ve saldırganlık nöbetleri görülmektedir. Bilinci yerinde insanlarda badem çekirdeklerin ve hipotalamus'un bazı bölgelelerinin uyarılması öfke ve korku hissedilmesine sebep olmuştur. Japonya'da saldırgan akıl hastalarında her iki taraftaki badem çekirdekler ameliyatla tahrip edilerek hastalar uslandırılmaktadır. Bu hastalarda ameliyattan sonra seksüel aktivite artışı veya bellek bozukluğu görülmüştür.

Sıçanlar Pedala Neden Basarlar ?

Limbik sistemin bir marifeti daha var ki, hepsinden ilginç. Bir sıçanı öyle bir kutuya koyalım ki, sıçan kutudaki bir pedala basarsa beyinin belli bir bölgesine yerleştirilmiş bir iğneden (elektrotan) elektrik geçsin. O zaman şöyle garip bir şeye şahit oluruz: Hayvan tekrar tekrar gelip pedala basmakta ve böylece kendi kendini elektrikle uyarmaktadır. Bir süre sonra hayvan yemeyi, içmeyi bile bırakır ve pedala basmaktan başka birşey yapamaz olur, öyle ki, nihayet bitkin düşer. Sıçanlar saatte 5000-12000, maymunlar ise saatte 17000 kere pedala basmaktadırlar. Beyne yerleştirilen iğne elektrot diğer bazı bölgelere sokulursa hayvan tam aksine pedala basmaktan kaçınmaktadır. Bu olaya motivasyon (güdü) deniyor. Tabii hayvanın ne hissettiğini, neden dolayı gidip tekrar tekrar pedala basmak istediğini bilmiyoruz. Fakat insanlarda



Erkek kedilerde beyin piriform cortex (armutsu kabuk) bölgesi (Şekilde kara saha) tahrip edince hayvandaki cinsel aktivite çok artıyor.

benzer deneyler (kanserin son safhasındaki gönüllülerde yapılmıştır) deney kişilerinin pedala tekrar tekrar basmak istediklerini ve bu sırada vecd'e kadar gidebilen bir rahatlık ve mutluluk hissettiklerini göstermiştir. Fakat hiçbir pedala neden tekrar tekrar basmak istediğini izah edememiştir. Böylece beyinde bazı bölgelerin «mükâfatlandırma», diğer bazı bölgelerin ise «cezalandırma» görevini yükledikleri anlaşıyor. Normalde aç sıçanlar elektrik bir kafesle güdadan ayrılırlarsa ancak kafes cereyanı 70 miliamper'den azsa kafesi geçmeyi denerler. Mükâfatlandırma bölgeleri uyarılmış sıçanlar ise aynı şartlarda 300 mA'lık kafesler üzerine atılmakta, elektrik şokunu yiyince oldukları yerde dönmeye başlamakta, fakat şokun etkisi geçer geçmez gene kafese atılmaktadırlar.

Belleği Belleylim

Bayılmaksızın bir hastanın şakak lobuna bir iğne sokalım, böylece şakak lobunu uyarıp hastaya ne hissettiğini sorarsak, hasta geçmişindeki bir olayı hatırladığını söyler. Şakak lobunda her noktanın uyarılması ayrı bir anının uyanmasına sebep olur. Uyarı kesilir kesilmez anı

da söner. Şakak lobunda tümör olan hastalar zaman zaman geçmişlerindeki bir olayı hatırlar ve hatta uyanıkken görülen bir rüya şeklinde o olayı yeniden yaşarlar. Bu gözlemlere rağmen şakak lobunun bellek merkezi olduğu sanılmıyor, şakak lobunun uyarılması beyin diğer bölgelerinde bulunan bellek merkezlerine giden yolu açmaktadır. Şakak lobunun diğer bölgelerinin uyarılması halinde ise, hasta ilk defa gördüğü insanları eskiden beri tanıdığını iddia edebilir («déjà vu = eskiden görmüştüm» olayı) veya çok iyi tanıdığı insanlara onları ilk defa görmüş gibi davranır («jamais vu = hiç görmedim» olayı). Bu gibi haller nadiren normal insanlarda da olabilirse de şakak lobundan doğan sara'lar da sık görülüyor.

Şiddetli bir beyin sarsıntısı geçirenlerde veya elektroşok uygulananlarda (bazı akıl hastalıklarının tedavisi için beyinden elektrik geçirilerek suni sara nöbetlerinin meydana getirilmesi) bellek geçici olarak kaybolur (amnezi). Fakat şu iki nokta ilginçtir: Bir kere bu hastalar uzak geçmişlerini, meselâ çocukluklarını, halen hatırlıyabilirler, yani bellek kaybı hayatlarının belli bir döneminden sonrasını kapsar. Diğer taraftan bu bellek kaybı geçici olup haftalar, aylar sonra bellek normale döner.

Hayvanlara birşey öğrettikten sonraki 5 dakika içinde beyinlerinden elektrik akımı geçirilirse öğrendiklerini tamamen unutmuş gibi davranmaktadırlar. Fakat aynı elektrik akımı hayvana birşey öğretilmesinden 4 saat sonra uygulanırsa, hayvanın öğrendiğini hatırlaması üzerine etkisi olamıyor. Kendilerine birşey öğretilmiş hayvanlar öğretimden hemen sonra bir süre 0, siz bırakılmış, yüksek ısıda tutularak bayıltılmış (sıcaklık narkozu), CO₂ li ortama konulmuş, eter vererek bayıltılmış, beyinlerine iğne sokulmuş ve bütün bu deneylerde de hayvanın öğrendiğini hatırlamadığı görülmüştür. Demek ki, yeni oluştukları sırada anılar beyin hücrelerine henüz sağlamca oturmamıştır ve dağıtılabilir, bir süre sonra anılar beyin hücrelerine âdetâ kazılmakta ve dış uyarılardan etkilenmemektedir (anıların konsolidasyonu).

Hippocampus'ların (deniz atına benzeten beyin kıvrımları) bellekle de ilgili olduğu artık kesin biliniyor. İnsan ve hayvanlarda hippocampus'ların iki taraflı tahribi yeni anılar kazanılmasına engel oluyor, hasta eski anıları ile yaşıyor. Bu

gibiler öğrendiklerini hemen unuttukları için öğrenmeleri zor olmaktadır. Yine hippocampus iğne elektrot batırılarak uyarıldığında en son anıların kaybolduğu, eski anıların devam ettiği görülmüştür. Bazı alkoliklerde ise durum şöyledir: Eski anılar yaşarken yeni anıların bazıları kaybolmakta, bu kaybolan anılarla hastanın belleğinde boşluklar meydana gelmekte ve hasta bu boşlukları bir takım uyduruk anılarla, yalanlarla doldurmaktadır. Bu yarı gerçek, yarı uyduruk anılar karışımı tıpta konfabülasyon diye bilinir ve bu hastalarda Korsakoff hastalığı (ki ekseri sinir iltihabı ile beraberdir) olduğundan bahsedilir. Bunlarda limbik sisteme ait memesel cisimlerde hasar olduğu gösterildi.

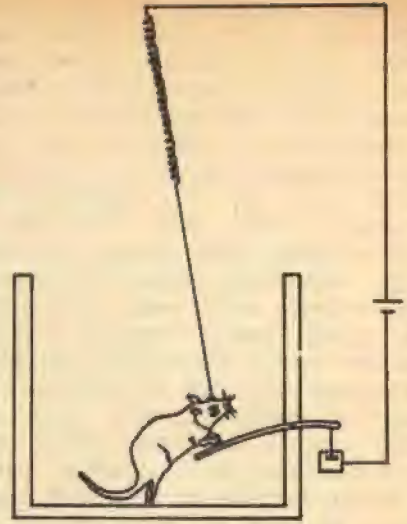
Planarya denen 1-2 cm. uzunlukta yassı solucanlar bilim için kesilip biçilmeye kızmadılar. Bir planarya'yı ortadan ikiye bölerseniz 10 gün içinde başı bir kuyruk, kuyruğu da bir baş yapıyor ve iki tam solucan çıkıyor karşınıza (rejenerasyon = yenilenme). Planarya'lara şartlı refleks yolu ile belli bir ışıktan kaçmak öğretilir. Sonra planarya ortadan ikiye bölünür. 10 gün kadar sonra yalnız baştan türeyen değil, kuyruktan türeyen planarya'nın da ışıktan kaçmayı hatırladığı görülür. Muhtemelen planarya'nın belleği hücre RNA'sında (ribonükleik asit) meydana gelen bir değişimdir. RNA daha önceki bir yazımızda görüldüğü üzere protein sentezi için kalıp rolünü oynar. Bu bakımdan belleğin yeni büyüyen kısımlara da RNA yardımı ile aktarılması mümkündür. Yarım planarya'ları RNA'yı parçalayan ribonükleaz enzimleri ihtiva eden bir sıvı içinde büyütelim. Bu planarya'lar 10 gün sonra bütün hale geldiklerinde öğrenmiş oldukları ışıktan kaçma hareketini artık yapmazlar. Ribonükleaz enzimi RNA'yı parçalamış ve RNA planarya'nın belleği olduğundan hayvan belleksiz hale gelmiştir. Öğrenmiş planarya'ları kıyma haline getirip, öğrenmemiş planarya'lara besin olarak sunmak, öğrenmemiş planarya'ları öğrenmeye son derece yakın hale geliyor. (Herhalde hocanın bilenler bilmeyenlere anlatsın, sözüne uyuyorlar) Buna benzer şekilde bir mercan balığına veya bir sıçana bir «hüner» öğretiliyor ve sonra bu «öğrenmiş» beyinler ezilip sulandırılarak öğrenmemiş hayvanlara enjekte ediliyor, şimdi «öğrenmemiş»lerin o hüneri öğrenmeye çok daha yakın

hale geldiği görülüyor. Bu deney beyin hüllâsaları yerine beyinden elde edilen RNA ile tekrarlanırsa yine aynı sonucu veriyor. Hatta RNA'nın yapısına giren ürik asitin verilmesiyle bile belleğin kuvvetlendiği görüldü. Bellekle protein sentezi arasında bir ilişki olduğu artık mutlak. Sıçanlar öğrenmeye zorlanınca beyin hücrelerinde RNA kullanılması artıyor. Püromisin denen bir antibiyotik var, hücrelerde protein yapılmasına engel oluyor. Mercan balıklarında ve farelerde beyin içine püromisin verdiler, hayvancıklar unutkan oldu çıktı. Meselâ mercan balığına elektrik şokuna mâruz kalmamak için plâstik bir kapıyı iterek akvaryumun öte yarısına geçmeyi öğretebilirsiniz, «öğretim» den 1 saat geçmeden beynine püromisin enjekte ediyorsunuz, haydi, balık inadına uyarının üstüne gidiyor. Püromisin vermezseniz uyardan kaçmayı bir süre hatırlıyabiliyor. Acetocycloheximide denen madde de beyinde protein sentezini çok yavaşlatmakta ve deri altına enjekte edilince hayvanlarda unutkanlığa sebep olmaktadır. Actinomycin D denen antibiyotik de RNA sentezini azaltarak belleği zayıflatıyor.

Belleği kuvvetlendirerek deneysel tip açısından öğrenmeyi kolaylaştıran ilaçlar da var mıdır? İşte bir listesi: Caffein, amphetamine, nicotine, picrotoxine, striknin, metrazol ve pemoline. Bu ilaçlar bu gaye için insanlarda kullanılmıyor, bu sonuçlar hayvan deneyleri ile elde edilmiştir.

Sıçanları Seviyorsanız, Onlara Oyuncak Veriniz

Bir grup sıçanı alıp içi sıçan oyuncakları dolu (tekerlekler, platformlar, kutular, merdivenler v.s.) geniş bir kafese koyuyorsunuz. Kafes içindeki oyuncakları hergün değiştirmeyi de unutmuyorsunuz. Sonra sıçanları hergün 1,2 saat kafes dışına alıp bir çeşit manialı koşu yaptırıyorsunuz. Bir başka grup şanssız sıçan izolasyon (tecrit) kafeslerinde yaşıyor, bunlar birbirlerinden bölmelerle ayrıldıklarından birbirlerini göremiyor ve kafesleri loş, sessiz bir odada bulunuyor. Doğdukları andan beri bu şartlara tâbi tutulan iki grup sıçanın 80 gün sonra beyinlerini çıkarıp incelediğinizde bakıyorsunuz ki, oyuncaklı sıçanların beyin kabuğu daha ağır geliyor, özellikle görme merkezlerinin bulunduğu art kafa lobları iyi gelişmiş bulunuyor. Beyin yıkamanın bir misali daha diyeceksiniz belki. Bilim ise



Kendi kendini uyarma deneylerinde kullanılan aygıt. Hayvan her pedala basışta bir elektrik devresi kapanmakta ve beynine batırılmış elektrot'lardan akım geçmektedir. O zaman hayvanda tekrar tekrar pedala basmak isteği belliyor.

buna «zenginleştirilmiş ve fakirleştirilmiş davranış şartları» demek; bellek, öğrenme ve çevre arasındaki ilişkilere yeni bir ışık tutuyor. Bu deneyden çıkan bir sonuç da şu oluyor: Çeşitli uyarılar ve bol arkadaşla büyüyen çocukların zekâsı daha çok gelişecektir.

Şartlı Refleksler

1)) Köpeğin ağzına et koyuyorum. Her keresinde ağzı sulanıyor. Normal uyarıya karşı beklenen bir cevap. Burada et «şartsız veya normal uyarıcı» dır. (NU diyelim)

2) Şimdi köpeğin ağzına et koymadan hemen **ÖNCE** bir zil çalıyorum. Önce zil, sonra et uyarmasını defalarca uyguluyorum.

3) Şimdi yalnız zil çalıyor, et vermiyorum. Köpeğin yine ağzı sulanıyor.

Burada zil sesi şartlı uyarıcı olmuştur. Buna da (ŞU diyelim).

O halde bunu şöyle hatırdâ tutabiliriz: NU beklenen bir cevaba sebep olur. ŞU daima NU'dan evvel verilmelidir. ŞU, NU'dan sonra gelirse şartlı refleks oluşmaz. ŞU normalde bir cevaba sebep olmaz. ŞU + NU defalarca tekrarlanır. O zaman NU verilmeden ŞU verilirse NU'ya verilen cevabın aynı alınır. Demek ki ŞU, NU'nun yerini almıştır. Şimdi yalnız ŞU verme-

ye devam edelim. Bir süre sonra ŞU'ya karşı hiçbir cevap alamaz oluruz. Şartlı refleks sönmüştür (sönme veya iç engelleme). Şartlanmış hayvanda ŞU verdikten hemen sonra hayvanın dikkatini çeken bir başka uyarıcı verelim, beklenen şartlı refleks gözükmebilir (dış engelleme); zaman zaman ŞU + NU uygularsak sönme olayını önleriz, şartlı refleks bu şekilde istenildiği kadar devam ettirilebilir (şartlı refleks'lerin kuvvetlendirilmesi). Şartlı refleksin sebebi şudur: ŞU ve NU'nun beyinde bıraktığı izlenimler arasında normalde mevcut olmayan bir bağ teşekkül etmiştir: ŞU - NU. Bu bağ ekseri geçicidir. Kuvvetlendirilmeyen şartlı refleksler sönerler. Başlangıçta ŞU'ya yakın bütün uyarıcılara da cevap alınır; meselâ zil sesinin frekansı her keresinde başka olabilir, zil sesine şartlanmış hayvan her keresinde beklenen cevabı verecektir. Şimdi ŞU + NU'dan ibaret kuvvetlendirme (reinforcement) olayını yalnız saniyede 800 titreşim yapan ses için uygulayalım. 800 civarındaki frekanslarda ise yalnız ŞU verelim. Bu şekilde 800 civarı frekanslarda sönme olayı gelişirken 800 frekansda ŞU + NU sayesinde kuvvetlendirme sağlanmış. Bu metotla bir köpeğe 800 frekanslı bir sese şartlanıp 812 frekanslı bir sese kayıtsız kalması, yani 800 frekanslı sesi 812 frekanslı sestten ayırt etmesi öğretilebilir (ayırt ettirici şartlanma).

Acaba şartlı cevap, ŞU verildikten ne kadar zaman sonra belirir? Burada formül genellikle şudur: ŞU ile şartlı cevap arasındaki zaman = ŞU ile NU arasında geçmiş olan zaman. ŞU ile şartlı cevap arasında 90 saniye geçebilir. Şartlı cevabın çok daha geç gelmesine de rastlanabilir. (Gecikmiş şartlı refleks'ler)

NU'nun yarattığı cevap sadece bir hareket ise şartlamak zordur. Buna karşı NU canlıda hoş veya hoş olmayan bir his uyandırırsa şartlı refleks nisbeten kolay oluşur. Beynin, az önce bahsettiğimiz mükâfat sisteminin uyarılması kuvvetli bir NU teşkil eder (pozitif kuvvetlendirme), beynin cezalandırma veya kaçınma (avoidance) sisteminin uyarılması veya deriye ağırlı bir şok uygulanması da kuvvetli bir NU sayılır.

Bir hayvana hünerler öğretmek için kullanılan şartlama biraz farklıdır, buna vasıtalı şartlama (operant conditioning)

deniyor. 1898 de E. L. Thorndike'in yaptığı temel deney şuydu: Aç bırakılmış bir kedi bir kutuya konuyordu; kutunun kapağını açmak üzere içeride bir tel halka vardı. Kedi bu tel halkayı çekince kutu kapağı açılıyor ve hayvan kutu dışına konmuş gıdaya kavuşuyordu. Bu deney tekrar tekrar yapıldığında kedinin kutuda kalma zamanının gitgide kısalacağı bulundu; yani bir bakıma kedi halkayı çekince gıdaya kavuşacağını öğrenmişti. Vasıtalı şartlamada önce hayvanın kendiliğinden yaptığı bir hareketin sıklığı tâyin edilir (operant level). Sonra bu hareket kuvvetlendirilerek (reinforcement) sıklığı artırılır. Kuvvetlendirme iki sistemden birine göre yapılır: Mükâfatlandırma veya cezalandırma. Mükâfatlandırmada istenen hareketi yapan hayvana, ya gıda, su gibi hoşuna gidici birşey verilir (pozitif kuvvetlendiriciler) veya hayvanın hoşlanmadığı birşey (gürültü, elektrik şoku...) ortamdan kaldırılır (negatif kuvvetlendiriciler). Cezalandırmada ise tam aksine pozitif kuvvetlendiricilerden yoksun bırakmak veya negatif kuvvetlendiriciler vermek uygulanır. Her iki sistemde de hayvanın kendiliğinden arada sırada yaptığı bir hareketin sıklığı gitgide artar. Yani hayvan o hareketi öğrenmiş olur. Meselâ bir köpeğe her susta duruşunda sonra et verilirse veya hayvana verilmekte olan elektrik şokları ancak susta durunca kesilirse hayvanın gitgide daha fazla susta durduğu görülür. Şimdi gene kutudaki kediye dönelim. Kutuda bir ışık sistemi olsun ve devamlı yanıp sönsün. Kapağı da öyle yapmış olalım ki, kapak ancak ışık yanarken açılabilir. Bir süre sonra kedi yalnız ışık yanarken halkayı çekmeyi öğrenmektedir. Buna uyarıcıları ayırtetme (stimulus discrimination) deniyor. Burada ışık «ayırt ettirici uyarı» (discriminative stimulus) dır. Şimdi bu misali köpeğe uygulayalım. Hayvana her susta duruşunda et vermeyelim de ancak belli bir düdükten sonraki susta duruşunda et verelim. Bir süre sonra köpeğin beyinde düdüğü, susta duruş ve et arasında öyle bir ilişki kurulacaktır ki, düdüğü sesini duyan hayvan ete hak kazanmak için susta duracaktır. Tabii sönme olayını önlemek için ona o hak ettiği eti de vermek gerekir. Sirklerde terbiyecinin hünerli köpeklere her bir gıda fırlatmasının sebebi de bu.

Beyindeki gezimize devam edeceğiz.

SATRANÇ

SADULLAH ÖKTEM




Satranç oyunu iki kişi arasında kare şeklinde bir tahta üzerinde, satranç taşlarının hareket ettirilmesi suretiyle oynanır.

Satranç Tahtası ve Taşları :

Satranç tahtası kare şeklinde olup aynı büyüklükte 64 kareye bölünmüştür. Bu haneler yalnız oyunculara kolaylık olmak için iki renkli olur. Renkler ekseriya beyaz ve siyahtır. Tahtanın dik sütunlarına

birer alfabe harbi (a, b, c, d, e, f, g, h) ve yatık sütunlarına birer sayı (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) konulur. Satranç tahtasında aynı renk hanelerin köşeden köşeye birleşmesine diagonal denir.

Oyunun başlangıcında her yarışmacının bir şahı, bir veziri, iki kalesi, iki fili, iki atı ve sekiz piyonu vardır. Vezirlerle kalelere ağır figür (âlet) ve fillerle atlara hafif figür denilir. Satranç taşlarının şekilleri aşağıda gösterilmiştir.

BEYAZ ŞAH 
BEYAZ VEZİR 
İKİ BEYAZ KALE 
İKİ BEYAZ AT 
İKİ BEYAZ FİL 
SEKİZ BEYAZ PİYON ... 

SİYAH ŞAH 
SİYAH VEZİR 
İKİ SİYAH KALE 
İKİ SİYAH AT 
İKİ SİYAH FİL 
SEKİZ SİYAH PİYON ... 

Satranç Taşlarının Muhtelif Lisanlardaki Sembolleri :

	Türkçe	İngilizce	Fransızca	Almanca	Rusca
Şah	Ş	K	R	K	Kp
Vezir	V	Q	D	D	Ф
Kale	K	R	T	T	т
At	A	N	C	S	K
Fil	F	B	F	L	C
Piyon	P	P	P	B	п

Satranç tahtası her oyuncunun sağına beyaz hane gelecek şekilde konur. Şekilden görüldüğü gibi beyaz figürler birinci yatık sütuna ve siyah figürler sekizinci yatık sütuna sıralanır. Piyonlar yanyana olmak üzere ikinci ve yedinci yatık sütuna dizilir. Vezirlerin yeri kendi renklerindeki hanelerdir. Oyuna başlamadan evvel taşların yerli yerlerine konulup konulmadığına dikkat etmek lâzımdır.

Oyunun Oynanması :

Parti, bir el oyun demektir. Bitirilen her oyun bir partidir. İki taraf için oyunda gaye rakip şahın esir alınmasıdır. Piyonlar ve figürler bu gayeye varmak için birer vasıttadır.

İki oyuncu her defasında birer hamle olmak üzere hamlelerini yaparlar. İlk hamleyi beyaz taşlarla oynayan oyuncu yapar. Bir taşın bir haneden başka bir haneye konmasına hamle denir.

Taşların Hareketleri :

Kale, yolu üzerinde başka bir taş bulunmadığı müddetçe bir doğru üzerinde ileri geri ve sağa sola olmak üzere herhangi bir kareye gidebilir. Kalenin yolu üzerindeki taş kendi ordusuna mensup ise kale ancak bu taşın yanındaki kareye kadar gidebilir. Eğer bu taş rakibin taşı ise o zaman kale isterse bu taşı alarak oyundan çıkarır ve onun bulunduğu haneye kendisi yerleşir. Fil bulunduğu hanenin diagonellerinde hareket eder. Kalede olduğu gibi fil de yolu üzerinde kendi taşının bulunduğu hanenin yanına kadar gidebilir. Şayet bu taş rakip oyuncuya ait ise o taşı alıp onun bulunduğu haneye kendisi yerleşebilir. Satrançta damada olduğu gibi (atın hareketi ve rok hariç) bir taş diğer taşın üzerinden atlayamaz. Keza satrançta taş alma mecburiyeti yoktur.

Şekil 2 de kalenin ve filin gidebileceği haneler ok işaretiyle gösterilmiştir. Bunlar siyah piyonu alabilirlerse de kendilerinin beyaz piyonu onları durdurmaktadır.

Vezir bulunduğu hanenin dikey, yatay ve diagonellerinde hareket eder.

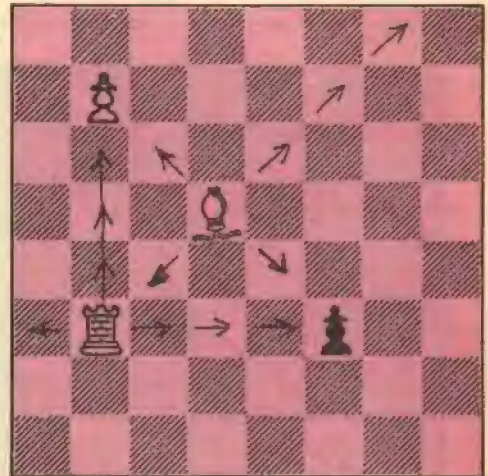
Şah rok hariç olmak üzere rakibin taşları tarafından tehdit edilmeyen bitişik hanelerden herhangi birine gidebilir.



Şekil : 1.

ROK : Kale hareketi ile tamamlanan Şah'ın hareketine rok denir. Rok tek hamle sayılır ve aşağıdaki şekilde icra edilir : Şah bulunduğu haneden yatay sıra üzerinde bulunan aynı renkteki en yakın ikinci haneye konur. Kale de şah'ın gittiği istikametten alınarak, şah'ın üzerinde atlamak suretiyle şahın geçtiği haneye konur. Rok yapmak için ilk şart, şah ile kalenin ilk konumda dizildikleri vaziyette bulunmaları ve ikisinin arasında başka bir figür mevcut olmamasıdır. Şekil 3 ve şekil 4 de roktan evvelki ve

Şekil : 2.



rok yapıldıktan sonraki durumlar gösterilmiştir. Beyazlar kısa rok siyahlar da uzun rok yapmışlardır. Beyaz ve siyahlar istedikleri roku yapabilirler.

Rokun yapılmasında aşağıdaki kaidelere uyulur:

1 — Eğer şah bir hamle yapmışsa oyun devamınca rok yapılamaz.

2 — Eğer kalelerden biri hamle yapmışsa, hamle yapan kalenin bulunduğu tarafa rok yapılamaz.

3 — Şahın atladığı veya konulacağı kare rakip taşlardan birinin tehdidi altında ise o tarafa rok yapılamaz.

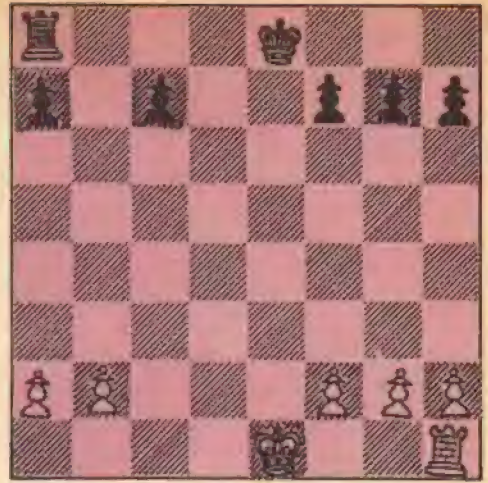
Şimdi piyonların hareketini açıklayalım. Piyonlar yalnız ileri doğru giderler. Bir piyon ilk hamlede isterse iki kare ilerleyebilir. Bundan sonra yalnız birer hane gider. Piyonlar ileri doğru gitmelerine rağmen yine ileri doğru olmak üzere sadece diagonal istikametinde taş alabilirler. Piyonun tehdidi altında bulunan bir haneden rakibin piyonu iki hane atlamak suretiyle geçtiği takdirde, piyon rakip piyonu bir hane ilerlemiş gibi sayarak alabilir, fakat bunu ilk hamlesinde yapmaya mecburdur. Piyonun bu hareketine geçenken alma (ANPASAN) denir.

Her piyon 8. nci yatay sıraya geldiğinde aynı renkten istediği bir alete (şah harici) dönüşebilir.

En son olarak atın hareketini izah edelim. Atın diğer figürlerin hareketine benzemeyen ve daima bir sıçramadan ibaret bir hareketi vardır. At, bulunduğu kareye bitişik olmamak şartı ile kendi bulunduğu kareye en yakın olan aksi renkli kareye gider; yani bir (L) harfi çizer. At sıçradığı hanelerde bulunan hasım taşlarını, diğer figürler gibi, kıırarak oyun harici eder. At tahtanın merkezine doğru yaklaştıkça hareket sahası artar, kenar sütunlarına yaklaştıkça hareket sahası daralır. Böylece atın sıçrayabileceği haneler 8 veya 6 veya 4 veya 3 veya 2 haneden ibaret olabilir. (Şekil 5)

Şah ve Mat :

Eğer bir taş düşman taşlarından birini alacak durumda bulunursa alınacak durumda olan taş «tehdit altındadır» denir. Tehdit altında olan şah ise o zaman şahı başka bir yere kaçmak, tehdidi yapan taşı almak veya tehdit eden taşla şahın arasını başka bir taşla kapamak lâzımdır.



Şekil : 3.

Şaha hücum edildiği vakit hücumu yapan tarafından «ŞAH» veya «KİŞ» diyerek tehdidi haber vermek adet olmuştur. Eğer şahı tehditten kurtaracak bir hamle bulunamaz ise şah mat olmuş ve oyun bitmiş sayılır.

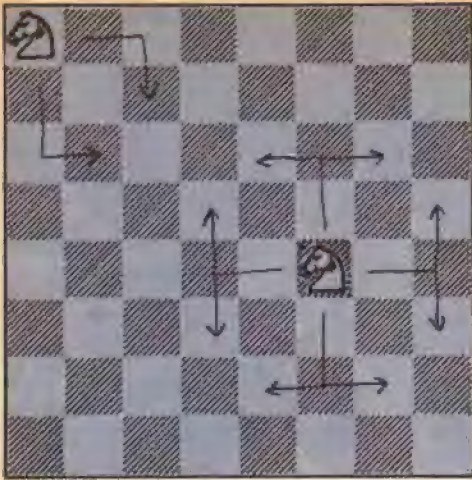
Pat - Beraberlik - Daimi Kiş :

Oyun sırası kendisinde olan tarafın — şahı kiş altında bulunmamak şartı ile — hiç bir hamle yapamıyacak halde bulunduğu duruma PAT denir. (Şekil 6)

Pat halinde iki taraf berabere kalmış sayılır. Her iki tarafın mat yapacak kuvveti kalmamışsa veya taraflardan biri diğerine mütemadiyen «şah» demek imkânını elde ederse oyun yine berabere bit-

Şekil : 4.





Şekil : 5.

ter. Şah tehdit edilsin veya edilmesin aynı durum her iki oyuncu tarafından üç defa tekrar edilirse yine oyun berabere sayılır. Ve nihayet 50 hamle zarfında hiç bir âlet alınmamış, hiç bir piyon hareket etmemiş ise oyun yine berabere biter.

Şekil 7 de daimi kiş durumu görülmektedir.

Kuvvet itibariyle siyahların açık bir üstünlüğü vardır. Fakat beyazlar (f7) hanesinden at ile kiş derse siyahlar için yapılacak bir tek hamle şahı (g8) hanesine getirmektedir. Beyazlar atı (h6) hanesine getirerek tekrar kiş derse siyah şahın tekrar (h8) hanesine kaçmaktan başka hamlesi yoktur. Böylece beyazlar at ile daimi olarak (f7) ve (h6) hanelerinden siyah şaha kiş deme olanağına sahiptir.

Şekil : 6.



Fide'nin Satranç Oyunları Kuralları (Kısaca) :

Hamlelerin yapılması: Hamlenin tamamen yapılmış olması halleri şunlardır :

a — Bir taşın serbest bir haneye konarak oyuncunun taş üzerinden elini çekmesi.

b — Rakibin taşını alma hallerinde rakip taşın tahtadan alınarak yerine kendi taşını koyduktan sonra elini o taştan çekmiş olması.

c — Rok esnasında oyuncunun şah'tan sonra kale'den elini çekmiş olması, oyuncunun sadece şah'tan elini çekmiş olması hamlenin bitmiş olmasını göstermez. Fakat bu oyuncu bu takdirde Rok'tan başka bir hamle yapamaz, Rok yaparken evvelâ şahı oynamak usuldendir. Dokunulan taş: Hamle sırası kendinde olan bir oyuncu rakibini haberdar etmesi şartıyla (JADUP - düzeltiyorum) diyerek tahtanın üzerindeki bir veya birkaç âletine dokunarak düzeltebilir.

Bu hallerin dışında oyuncu bir veya birkaç âlet'e dokunduğu takdirde bu oyuncu ilk dokunduğu taşı oynamak zorundadır. Yeterki bu taşın oynanması kabül olsun, veya rakibin alınabilecek bir taşı olsun.

Kaldeye Uymayan Hamleler ve Durumlar :

1 — Şahı tehdit altında olan bir oyuncu bu tehdidi önleyecek yerde başka bir taş oynarsa bu hamlesi geri aldırılır ve şahını korumaya — eğer mümkünse oynadığı taşla — mecbur tutulur.

2 — Oyun kaidelerine uymayan bir hamle yapan oyuncu bu hamlesini geri almaya ve oynadığı taşla yeni bir hamle yapmaya mecbur tutulur.

3 — Uygunsuz olarak rok yapan oyuncu — eğer mümkünse — şahını oynamaya mecbur tutulur.

4 — Şayet oyun esnasında bir veya birkaç taşın yanlış konduğu veya oynandığı tesbit edilirse kaidelerin bozulmasından evvelki durumun kurulması lâzımdır, bundan sonra oyuna devam edilir, eğer bu durum kurulamaz ise oyun iptâl edilir.

5 — Oyun esnasında taşların başlangıç yerlerine yanlış konduğu tespit edilirse oyun iptâl edilir ve yeniden başlanılır.

6 — Oyun esnasında tahtanın yanlış konmuş olduğu tespit edilirse, taşların son durumu doğru konan başka bir tahtaya kurulmak suretiyle oyuna devam edilir.



Şekil : 7.

Satranç Notasyonu :

Partilerle durumların yazılması için özel bir nota kullanılır. Bütün dünya milletleri tarafından kullanılan iki nota sistemi vardır. Bunlardan biri İngiliz diğeri Cebir sistemidir. Biz burada daha kolay ve çok kullanılan cebir sistemini göreceğiz.

Cebir sisteminde satranç tahtasının her hanesi bir harf ve sayı ile gösterilir. Şekil 8 de karelerin cebirsel notasyonu görülmektedir.

Notasyonda kullanılan işaretler şunlardır :

+	Kiş
++	Çifte kiş
: veya X	Taş alma
!	Kuvvetli hamle
!!	Çok kuvvetli hamle
?	Fena hamle
??	Çok fena hamle
0-0	Kısa rok
0-0-0	Uzun rok
∞	Rastgele bir hamle
=	Eşit durum
±	Beyazların durumu açıkça üstün
∓	Siyahların durumu açıkça üstün
±	Beyazların hafif bir üstünlüğü var
∓	Siyahların hafif bir üstünlüğü var



a b c d e f g h

Şekil : 8.

Partilerin kaydedilmesi : Aşağıda bir partinin ilk 8 hamlesi yazılmıştır. Birlikte açıklamasını yapalım :

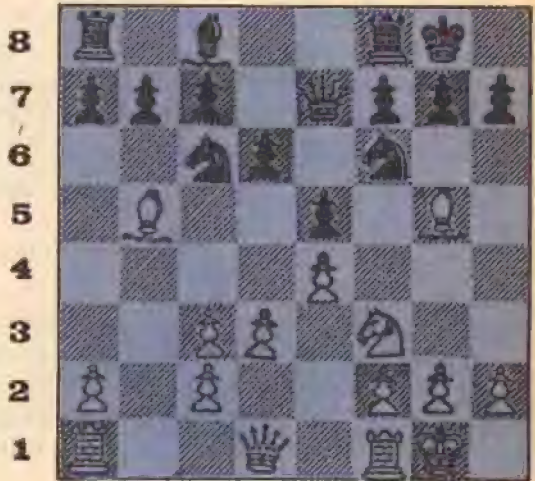
Beyazlar

1. e2 - e4
2. Ag1 - f3
3. Ab1 - c3
4. Ff1 - b5
5. 0-0
6. d2 - d3
7. FC1 - g5
8. b2 : c3

Siyahlar

- e7 - e5
- Ab8 - c6
- Ag8 - f6
- Ff8 - b4
- 0-0
- d7 - d6
- Fb4 : c3
- Vd8 - e7

Şekil : 9.



a b c d e f g h

Birinci hamlede beyazlar şahının önündeki piyonu iki kare ileri sürüyor. Siyahlar da aynı hareketi yapıyor. İkinci hamlede beyazlar şahının sağ tarafında g1 karesindeki atı f3 karesine oynuyor. Siyahta vezirinin sağında, b8 karesinde bulunan atını c6 karesine sürüyor. Beşinci hamlede her iki oyuncu kısa rok yapıyor. Yedinci hamlede siyahların b4 karesindeki fili, beyazların c3 karesinde bulunan atını alıyor beyazlar c3 karesinde bulunan fili b2 deki piyonu vasıtasıyla alıyor ve bu piyonu c3 karesine yerleştiriyor.

Yukardaki partinin hamleleri uzun notasyonla yazılmıştır. Bazan kısa nota usulü kullanılır. Bu usulde taşların hareket haneleri gösterilmeyip yalnız kondukları hane işaretlerinin yazılması ile yetinilir. Piyon ile alış göstermek için piyonun alıştan evvel bulunduğu ve alıştan sonra konulduğu dik sütunlardaki karelerin

harfleri yazılır. Yukardaki misalimizin bir de kısa nota işareti ile yazılması aşağıda gösterilmiştir.

Beyaz	Siyah
1. e4	e5
2. Af3	Ac6
3. AC3	Af6
4. Fb5	Fb4
5. 0-0	0-0
6. d3	d6
7. Fg5	F: c3
8. bc	Ve7

Taşları dizdikten sonra yukarda yazılan hamleleri tahtada tatbik edersek partinin beyazların oynayacağı 9 uncu hamlesindeki durumu elde ederiz. Bu durum şekil 9 da gösterilmiştir.

Siyahın 8 inci hamlesinden sonraki durum (hamle sırası beyazlarda).

KAPILARI ÇARPIP ÇIKMAK BİR GERGINLİK İŞARETİDİR

Bir memur kapıları çarpmaya, durmadan zincirleme sigara içmeye, elinde tuttuğu şeyleri düşürmeye, sakarlık etmeye başladı mı, gerginliğin klâsik arazından bazılarını göstermektedir. Dr. Joseph L. Kearns, İngiliz Besin Firması J. Lyons Group'un tıp danışmanı böyle diyor.

Dr. Kearns yöneticilerin yanında çalıştırdıkları memurların gerginliğe ait işaretlerini şöyle sıralamaktadır.

- Fazla sigara içmek ve alkol kullanmak.
- Artan saldırganlık - Çok kez kapıların çarpılmasında kendini gösterir.
- Sakarlık etme eğilimi, tahammül edilemeyen bir durumdan kaçabilmek için vücudun bir tarafının yaralanması.
- Kaprislilik - örneğin, bir ustabaşı sürekli olarak fikrini değiştirmekte ve işçiler de onun ne yapmak istediğini hiç bir zaman bilmediklerinden şikâyet etmektedirler.
- Kendi kusurlarını hiç bir zaman kabul etmemek ve başkalarının üzerine yüklemek.
- Kararsızlık - en basit bir karar verebilmek için bile lüzumsuz zaman harcamak.

Gerginlik altında bir memur; kendi işi ve arkadaşları hakkında mantıksız kınamalarda bulunur, daima çok sabit bir görüşü savunur ve uzlaşmaya girişmeyi kabul etmez. Dr. Kearns bir amirin, aslarından birinde böyle bir durumun farkına varır varmaz, onu anlayışla karşılamasını ve ona yardımcı elini uzatmasını tavsiye eder.

Dünyada birçok
harikalar vardır,
fakat bunların en
büyüğü de insandır.

ANTIGONE

BEN EROL'UN ELİYİM

J. D. RATCLIFF



Bu derece becerikli, yorulmaz ve aynı zamanda gerekli, bu büyüklükteki
bir makinarya rastlamanız mümkün değildir.

Erol gözlerini ve ayaklarını kaybetme-
nin en büyük bir felâket olacağını dü-
şünür. Eşimi ve beni kaybederse, bu fe-
lâket daha büyük olur. Ben Erol'un sağ
eliyim. Ben onun KARACİGER'i gibi
kimyasal yahut, BEYİN'i gibi elektro-
kimyasal harikalar yaratamam. Aslında
ben kaldıraçlardan, meteselerden ve kuv-
vet kaynaklarından teşekkül eden ve bir
ana kompitür, yani Erol'un beyni tara-
findan idare edilen karışık tertipli bir ma-
kina parçasıyım. Bütün olarak insanlar
tarafından yapılan makinaların, çok cep-
heli, yorulmaz ve çabuk çalışan küçük
bir örneğiyim. Eğer Erol müstesna bir
daktilo olsaydı, eşim ve ben bir dakika-
da kâğıt üzerine 120 veya daha çok sa-
yıda kelimeyi döktürebilirdik.

Bir organın önem derecesi, bu organın
kullanılması için beyinde ayrılan sahanın
büyüklüğü ile ölçülür. Biz, yani eşimle
ben, beyinde motor korteks denen iki ge-
niş sahaya sahibiz. Erol başparmağını ha-
reket ettirdiği zaman şaşırtıcı bir takım
olaylar ceryan eder. Bu basit hareket için
beyinden binlerce masajların gelmesi lâ-
zımdır. Bunların bir kısmı bazı tandon-
ların çekilmesi için şu kasların kısalması-
nı, bir kısmı da bazı tandonların uzaması
için berikilerin gevşemesini emreden me-
sajlardır.

Uyku sırasındaki istirahatlarımız har-
riç, biz eller, doğumdan ölüme kadar he-
men hiçbir zaman hareketsiz durmadık.
Erol'un yaşantısı boyunca ben, parmak
mafsallarını en azından 25 milyon kez
hareket ettireceğim. Erol bacaklarının,
kollarının, omuzlarının, ayaklarının ve
vücudunun öteki parçalarının devamlı
hareketlerinden yorgunluk duyar. Fakat
onun ellerinin yorgunluğundan şikâyet
ettiği nadir görülür.

Erol daha bir bebek olarak annesinin
karnından doğduğu zaman bile, biz eller
oldukça iyi teşekkül etmiş durumdaydık.
Biz ozaman vücudun ağırlığını taşıyabile-
cek ve doğum doktorunun parmaklarına
asılacak kuvvette idik. Beni kontrol
eden kasların büyük bir kısmının uzakta,
Erol'un önkol kısmında bulunduğu da
dikkate alınacak olursa, benim gücüm
hayret vericidir. Erol 40 Kg. lık bir sıkma
gücüne sahiptir. Üstün derecede kuvvet-
li kişilerde bu sıkma gücü 55 Kg. a kadar
yükselir. (Kadınların sıkma güçleri, er-
keklerinkinin yaklaşık yarısı kadardır..)

Erol da insanların yaklaşı kyüzde dok-
sanı gibi sağ elini kullanır. Bu sağ elini
kullanmaya hemen altı aylıktan başla-
mıştır. O, el ve göz hareketlerini kordine
etmeye, yani bir şeye bakmaya ve onu
yakalamaya da o sıralarda başlamıştır.

Bu devre onun gelişiminde bir dönüm noktasıdır.

İnsanların ataları dik duruma gelinceye kadar, yaratıkların, savunma gücü en az olanları arasında idi. İnsan aslan ve kaplanlar için adeta bir lokma, sırtlan için kolay bir avdan başka birşey değildi. Fakat dik duruş biz elleri hareket sağlama görevinden serbest bıraktıktan, kendimize yeniden çeki düzen verdik, silah ve âlet kullanma olanağına sahip olduk. Ondan sonra çıplak ilkel insan, dünya ve yaratıkları üzerinde egemenlik kurdu. Ve yine bundan sonra ÇENE de av etini parçalamak ve kavgada bir silah olarak kullanılmak sorumluluğundan kurtularak küçüldü ve insanda konuşma olanakları başladı. Görevler karmaşık hale geldikçe beyin de büyümeye başladı. Bütün bunların son ürünü olan Erol bize, kendisini gelişimi merdivenin üst basamaklarından ele almamıza olanak sağlamaktadır.

İşin garip yönü şu ki, bu gelişmeler sırasında bizim için büyük ölçüde bir olay geçmemiş, yani biz yapı bakımından öteki en yüksek sınıftaki memeli hayvanların ellerinden pek fazla bir değişiklik göstermemişizdir. Fakat biz son derecede büyük hünerler kazanmış bulunuyoruz.

Biz gerektiği zaman gözün, kulağın ve sesin de yerine geçecek bazı olanaklara sahibiz. Eğer Erol kör olsaydı, bizim yardımımızla, okumak için Braille harfleriyle yazılmış bir kitabı okuyabilirdi. Eğer sağır olsaydı, bizimle yapacağı işaretle konuşabilirdi. Dokunsal duygumuzla yaptığımız ayırım okadar hassastır ki, Erol'un cebindeki paralar içinden bir 25 kuruşu ayırıp çıkarması için bu paraları görmesi gerekmez. Parmaklarımız bunlardan birini kolaylıkla bulup çıkarabilir. Eğer Erol bir çiftçi olsaydı toprağı parmakları arasından geçirerek, bunun yapısını ve cinsini tayin edebilirdi. Bir ev kadını olsaydı, elle dokunarak bir kumaşın kalitesini anlayabilirdi. Bunlar olağanüstü başarılarıdır.

Biz eller bazı önemli entellektüel başarılarında da bir ölçüde katkıda bulunuruz. Matematğin gelişmesinde bir dereceye kadar rol oynadık. Örneğin desimal sistem eşimin ve benim on parmağımız esasına göre kurulmuştur. Tabii Erol'un on tane ayak parmağı da bu konu da rol oynamıştır.

Yapısal olarak biz Erol'un vücudunun en karmaşık bir parçasını teşkil ederiz.

Vücudun hiçbir mekanik parçasında okadar çok şey okadar küçük bir hacme, bizde olduğu kadar sığdırılmış değildir. Benim bileğimde 8, avucumda 5, parmaklarımda 14 olmak üzere toplam 27 kemiğim var. Buna eşimin 27 kemiğini de katarırsanız 54 eder. Bu da Erol'un vücudundaki kemik sayısının dörtte birinden çoktur. Benim sıcağı, dokunmayı ve acıyı hissedenden sinir sistemin, vücudun içinde en mükemmel sanat eserlerinden biridir. Çoğu parmak uçlarımda olmak üzere ben de onbinlerce sinir ucu toplanmıştır. Parmak uçlarımdaki duyarlık olağanüstüdür. Erol parmağı ile dokunarak karanlıkta yolunu bulabilir. Parmağının ucunu ısıtarak rüzgârın estiğı yönü tayin edebilir ve daha başka binlerce işler yapar ki, bu durumda bana hakikaten bir harika den-se yeri vardır.

Tandon'larım kuvvet hatlarını teşkil eder ve benim birçok mafsallanmış kemiklerimle bunları hareket ettiren kaslarımlar arasındaki bağlantıyı sağlarlar. Erol bir parmağını bükteğı zaman önkolundaki tandonları hissedebilir. Bağlama malzemesi olarak bir takım ligament'lere (bağlara), bağlayıcı bir tabaka teşkil eden ve sinirler için temel malzemeyi sağlayan Fasiya'lara (kemer gibi sargılara), kan damarlarına ve başka kısımlara sahibim. Büyük bir arter (atardamar) ve ven'ler (toplar damar) şebekesini alacak kadar yerim yoktur amma, zengin bir ince damarlar şebekem mevcuttur. Erol'un vücudunun başka tarafları pekâlâ konfor içindelerken, soğuk bir günde ben hayli rahatsız olurum. Çünkü Erol'un kalbinden uzakta olan parmaklarımda dış yüzeyi, buraya gelen kanın soğumasına sebep olur.

Parmaklarımda tabii benim esas çalışan parçalarımdır. Asıl usta, baş parmağımdır. Baş parmak öteki dört parmağı karşıt durumda olup bunların herbirine dokunabilir ve kavramayı sağlar. O yapacağım faydalı işlerin yaklaşık yüzde 45 ini yapar. Erol'un onsuz yazı yazmaya, bir bardak suyu kaldırmaya ve el sıkmaya çalıştığını gözönüne getiriniz. Erol öteki 4 parmağımdan herhangi biri olmadan veya bunların yalnız kök kısımları kalmışsa, onlarla pekâlâ işini görebilir. Fakat beni mbaş parmağımda aldığımızı ozaman ben, bir çenesi olmayan bir kerpetene benzerim.

Acaba özelliklerimden herhangi birini atladım mı? O evet parmak izlerimden

söz etmedim. Bunlar Erol ana karnında iken daha dördüncü ayda teşekkül etmiş olup, bunların tamamıyla değişik ve münferit oldukları da eskidenberi bilinen bir şeydir. Dünyada hiçbir kimsenin parmak izi tıpkı benimkine benzemez. Daha başka birşey var, avuç içim vücudun en zengin ter bezlerini de kapsar. Milyonlarca yıllar önce, Erol'un ataları ağaçlar üzerinde yaşarlarken nemli avuçlar onlara daha iyi kavrama olanağı sağlamakta idi. Şimdi bu ter bezleri Erol'a Beyizbol sopasını veya otomobil direksiyonunu sıkı tutmasına yardım etmektedir. Raslantı olarak Erol'un avuç içi (ve aynı zamanda ayaklarının altı) vücudunda rengi olmayan yegâne yeridir. Melanin denen boya maddesi (pigment) buralarda yoktur. İşte bu da zencilerin avuç içlerinin de aşağı yukarı beyazların avuç içlerinin renginde oluşunu açıklığa kavuşturur.

Erol'un her yaptığı işde bir dereceye kadar rolüm olduğu için, yaptığı kazalardan da çoğu kez etkilenmiş olmama şaşmamak lâzımdır. Bu kazalarda yanarım, ezilirim, sıkıştırılırım, kesilirim ve yaralanırım. Bazen mantar enfeksiyonuna uğrarım, dermatit (deri iltihabı) olurum. Psoriasis denen müzmin bir deri hastalığına tutulur, allerji olurum. Tendonlarım çekilir, kopabilir. Kaslarım spazm olur. Arterit (mafsal iltihabı) ve başka hastalıklar mafsallarıma yerleşir. Bununla beraber KANSER hemen hemen hiç bir surette bana musallat olmaz.

Eskiden Erol bir kazada baş parmağını kaybetseydi, bu büyük bir felâket sayılırdı. Bugün iyi bir el operatörü bir baş parmağı, sinirleri, tendonları ve kan damarları çalışır halde nakledebilir, ve Erol böylece yeni bir baş parmak sahibi olabilir. Bu iş basit görülebilirse de kolay olmayan bir çalışmayı ve saatlerce süren bir ameliyatı gerektirir. Ameliyattan sonra da Erol'un yeni baş parmağını kullanmayı öğrenmesi için aylar süren sabırlı bir rehabilitasyon programına ihtiyacı olacaktır.

Yeni el ameliyatlarından ençok faydalananlar, parmak araları deri ile bitişik olanlar, altı parmaklılarla, kusurlu parmaklara sahip olanlar olacaktır. Bugünün maharetli el uzmanları — ki bunlar kısmen plastik ameliyatı yapanlar, kısmen ortopedistler, kısmen sinir cerrahları, kısmen damar uzmanlarıdır — görünüş

EROL'UN ORGANLARI KONUŞUYOR

GALİP ATAKAN

READERS DIGEST dergisinde çıkan ve JOE ile JANE adlarındaki hayalî bir karı-koca çiftinin vücut organlarını konuşturan bu yazı serisi, adı geçen derginin serbest yazarlarından ve mesleği hekimlik olmayan J. D. RATCLIFF tarafın-

bakımından kabul edilebilir ve oldukça tatmin edici şekilde çalışabilir el düzenli olabilirler.

Erol şimdi ARTERİT belasının başgösterdiği bir yaşa gelmiş bulunmaktadır. Bu hastalık tahribedici olabilir. Şişen iltihaplı mafsallar beni acaip şekillere sokar ve beni kullanılamaz hale getirir. Burada da cerrahlar, kahnlaşmış ve iltihaplanmış mafsalları temizleyerek parmakları düzeltmek suretiyle elleri çalışabilir şekle getirebilirler. Eğer parmak mafsalları harap olmuşsa çoğu kez bunların yerine plastiklerini yerleştirebilirler.

İnsanlar bilinçaltı bir sezikle konuşmalarında önemin hakkında, bilmiyerek bazı sözler sarfederler. Korktukları zaman ellerini kaldırıp, bir şeyin kendilerine yaklaşmasını önlemek istercesine. İleri uzatırlar. Baş parmaklarıyla aşağıya doğru göstererek olumsuz oylarını belli ederler. Ellerini özel şekilde uzatarak birşey isterler. Ellerini yukarı kaldırarak teslim olurlar. Ellerini sallayarak ihtar ederler. Eli soğuk olanın kalbi sıcak olur derler. Dostluk için el sıkışırlar ve kızdıkları zaman yumruklarını sıkırlar. Fakat Erol can sıkıcı birşey olduğu zaman benim asıl önemimi anlar. Benim iki parmağımın yandığını farzedelim. Ozaman Erol bunun, kendisini boynu kırılmış olmaktan daha çok iş göremez hale getirdiğini görecektir. Erol beni, vücut makinasının dikkati çekecek kadar işe yarar ve zarurî bir parçası olarak görüp hayranlık duymalıdır ki ben de hakikaten öyleyimdir.

READERS DIGES'ten
Çeviren : GALİP ATAKAN

dan hazırlanmaktadır. JOE 47 yaşında işi ne ve ailesine düşün, çalışkan ve aynı zamanda ihtiras sahibi tipik bir Amerikalıdır. Eşi JANE de 42 yaşında keza tipik bir Amerikan ev kadınıdır.

13 dilde çıkan ve ayda 25 milyon nüsha basan READERS DIGEST okuyucularının ilgi ile izledikleri bu yazılar, BİLİM ve TEKNİK dergisinde 26 ncı sayıdan bu yana «EROL» serisi olarak yayınlanmaktadır.

Readers Digest dergisinin 1973 Ocak sayısında, bu serinin ilkinin teşkil eden «BEN JOE'nun KALBI'yim» adlı yazının filime alınmış olduğu ve Amerikanın 49 televizyon istasyonundan yayınlanacağı ve Erol'un öteki organlarının da filimleri alınarak sırası geldikçe seyircilere gösterileceği bildirilmektedir.

İlkkez Readers Digest dergisinin 1967 Nisan sayısında çıkan «Ben Joe'nun Kalbi'yim» adlı yazının hikâyesi şöyledir:

1966 yılı sonlarında, derginin baş yazarlarından James McCracken, kalp krizi geçiren birinin bizzat kaleme aldığı bir yazı okumuştur. Hasta bu yazısında, kendisini muayene eden doktorun, hastalığın nedenlerinin çok fazla sigara içmek, yüksek tansiyon, şişmanlık ve pekaz hareket olduğunu kesinlikle ifade ettiğini belirtiyordu. Bunları okuyan baş yazar: «Eğer o hastanın kalbi konuşabilse ve neler çektiğini, dertlerini ve isteklerini zamanında o kişiye söyleyebilseydi, belki de bu kalp krizi olayı hiç olmazdı» diye düşündü. Sonra bu düşüncesinden J.D. Ratcliff'e bahsetti. «Acaba Ratcliff, kalp yönünden, yani kalbi dile getirmek suretiyle bir yazı yazamaz mı idi? Ve böyle bir yazı hem ilginç ve hem de faydalı olmaz mı idi?»

Ratcliff bunun pekâlâ mümkün olabileceğini düşündü ve Joe'nun kalbinin içine girerek, onun ağzından «Ben Joe'nun kalbi'yim» yazısını hazırlamaya başladı. Joe çok sevdiği bir arkadaşının adıydı. «Ben Joe'nun Kalbiyim» adlı yazı Readers Digest dergisinin 1967 Nisan sayısında ilk kez yayınlanıp ta büyük bir ilgiyle karşılanınca yazar önemli bir konu yakalamış olduğunu anladı. O halde Joe'un öteki organlarını da konuşturmamak için bir nedenden yoksun. 1968 Mayısında «Mide» yi ele aldı ve öteki organların hikâyeleri de bunları izledi.

Yazılar bütün dünyada derin bir ilgi uyandırmıştı. Readers Digest dergisinin çeşitli ülkelerde çıkan değişik dillerdeki nüshalarında, yazı kahramanının adı değişiyordu. Örneğin İngiltere, Norveç ve Danimarka'da «JOHN», Hollanda'da «HARRY» Fransa'da «GEORGE», Portekiz'de «JOAO» Almanya'da «PETER» ve İsveç'te «SVENSSON» adını alıyordu.

Ratcliff bu yazıları hazırlarken nasıl bir yol ve usul izlediğini şöyle anlatıyor:

«Erol serisini yazmak için, önce kütüphanemdeki birçok tıp kitaplarını okumam, dosyaları gözden geçirmem, ondan sonra da memlekette seçtiğim konu üzerindeki tıp otoritelerinden biri veya birkaçı ile görüşme yapmam gerekiyor. Okuduklarımdan yalnız başıma çözemediğim özel ve önemli sorularda, çok meşgul olduklarını bildiğim doktorların bana zaman ayırarak yardım etmeleri doğrusu unutamayacağım şeylerdir.»

«Öte yandan okuyucularımdan aldığım mektuplardan da çok ilginç olanlarına rastlamaktayım. Ben ilk yazımda Joe'nun yaşı 45 kabul etmişim. Bu yaşı sonra 46 ve daha sonra da 47 ye çıkarmıştım. Fakat daha sonraları 11 yaşındaki Jack Benny adında bir okuyucumdan aldığım hayli sert ifadeli bir mektuptan sonra Joe'nun yaşı 47 de durdurmanın daha uygun olacağına karar verdim.»

«Konunun bir ilginç ve ciddi tarafı da: bu yazıları okuyan birçoklarından aldığım mektuplarda, hastalıkların gösterdiği belirtilerle aşine olmaya başladıkları, göğüslerinde yumru («Ben Jan'in Göğsü'yüm» adındaki yakında Bilim ve Teknik'te çıkacak olan yazıya atıf yapılmaktadır) veya prostatlarında sıkıntı bularak gecikmeden doktora başvurdukları bildirilmektedir. Bu okuyucular dergiye karşı duydukları şükran duygusunu da etken bir şekilde dile getirmektedirler.»

Readers Digest dergisi Joe serisini yalnız derginin çeşitli yazıları arasında yayınlamakla yetinmeyip, ayrıca bu yazılarının ekstra kopyalarını da perakende ola rak satmakta ve toplu siparişler kabul etmektedir. Okuyucuların isteği üzerine bu yazıların ileride toplu olarak bir kitap halinde çıkarılacağı da bildirilmektedir.

ORGANİSMA İLE ELEKTRONİK MAKİNELERDE DENGİ DURUMU

Dr. TOYGAR AKMAN

Insan olarak kendi yapımıza ya da çevremizde yaşayan hayvanlara biraz dikkatle baktığımızda, «Organismal Yapı»nın, kendi kendine bir «Denge Kurmak» suretiyle yaşantısını sürdürmekte olduğunu görmekteyiz.

En basit örnek olarak «acıkma» ya da «uyku» durumunu ele alalım.

Karnımız acıktığı zaman, yiyecek bir şeyler bulmak için hazırlığa girişmekte, evimizde isek, mutfığa yönelmekte, sokakda isek bir lokanta'ya girmekte ve eğer işimiz çok acele ise, bir büfe'ye uğrayıp, sandöviç ve tost gibi bir şeyler yiyerek, midemizin feryadını durdurmaya çalışmaktayız. Hayvanlar ise, acıktıkları zaman, bulundukları yerden ayrılarak (ya da ininden çıkarak) çevrelerini dolaşmakta, yiyecek bir şeyler bulmak için sağa sola hamle yapmakta, yiyeceğini bulup karnını doyurduktan sonra, yuvasına ya da inine çekilmektedir.

Aynı şekilde, devamlı olarak harekette bulunan, (gezip dolaşan ya da çalışan) organisma, belirli bir saat sonra, hareket yapamama durumuna gelmekte ve uyku'ya çekilmektedir. Yeteri kadar uyuduktan sonra da yeniden harekete geçmekte ve bu durum, böylesine sürüp gitmektedir.

Bu çok basit olan iki örnekte de, organisma'nın, «açlık ile tokluk», «hareket ile uyku» arasında «belirli bir denge sağlayarak» hayatını devam ettirdiği görülmektedir.

Gerçekte ise, organisma, bu çok basit «denge durumları» dışında, binlerce çeşit ve karma karışık bir yapıda olan «denge durumları»na da sahip bulunmakta ve onlar arasında bir «ayarlama sistemi» kurmaktadır. En küçük canlı varlık birimi olan «hücre»ye, dışarıdan bir etki ya-

pılarak, bu hücrenin zarı yaralanacak olursa, bu hücrenin çekirdeği (Nukleus), hemen o yaralanmış yere yaklaşarak tâmir işine başlamaktadır. Kısaca, burada bozulan «Denge Durumu»nu ayarlamaya çalışmaktadır. Bu durumun çok belirli bir örneğini, herhangi bir nedenle elimizin çizilip kanaması olayında da görebiliriz. Kesilen yerden bir süre kan aktıktan sonra, artık kanın akmadığı ve orada bir pıhtılaşma'nın başladığını görmüşüzdür. Bir süre sonra ise, bu pıhtılaşma, «kalın bir kabuk» hâlinde o yaralı yeri sarmaya başlamakta, kesilen yerin tedavi ya da tâmiri, böylece organisma tarafından daha emniyetle yürütülmektedir. Tâmir işi bittikten sonra, artık kabuğun orada durmasına neden kalmadığından, organisma, onu oradan kaldırıp atmak için çeşitli «Haberleşme» yollarını kullanmakta ve hattâ bizde bir kaşıma arzusu yaratarak, kabuk kısmının oradan atılması sonucunu elde etmektedir.

Bu çok basit örneklerden sonra, organismanın, muazzam «denge durumları»nı bir an göz önüne getirelim. «Sinir Sisteminin sağladığı Denge Durumu», «Solunum Sisteminin sağladığı Denge Durumu», «Sindirim Sisteminin sağladığı Denge Durumu».. ve «Beyin Sistemimizin sağladığı Denge Durumu», saymakla bitiremeyeceğimiz sayıda, çeşitli «Denge Durumları» arasında bir «Ayarlama Kurmakta» ve böylece Organisma adını verdiği yapı, çalışmasına sürdürmektedir. Burada, bizi, gerçekten hayrette bırakan bir durum da «Ortosempatik» ve «Parasempatik» adı verilen sistemlerin, birbirlerinin yaptığı işin tam tersini yaparak, organisma içinde ayrı bir denge durumu kurmalarıdır. «Ortosempatik Sistem»,

kalbimizin çarpmasını hızlaştırdığı halde, «Parasempatik Sistem» ağırlaşmakta; diğer yünden «Ortosempatik Sistem», midemizin çalışmasını durdurduğu halde, «Parasempatik Sistem», hızlandırmaktadır!..

Organizma'nın bu denge durumuna, «Homeostasis», kısaca dış çevreden ve iç çevreden gelen etkilere göre «kendi kendine ayarlama kurma» denilmektedir.

Bundan tam yüz yıl önce, daha «Elektronik Beyin» makinelerinin adı bile anılmaz iken, büyük filozof ve fizyolog Dr. Claude Bernard,

«... Canlı makine, hareketini devam ettirir. Çünkü, organizmanın içerideki mekanizması, görevlerin yapılmasından ileri gelen zararları, durmaksızın, yeniden meydana gelen etkilere ve kuvvetlerle tamer eder. İnsan zekâsının yarattığı makineler de, daha pek çok kaba olmakla beraber, başka türlü yapılmış değildir.»

diyerek, «Organizma» ile «Makineler arasındaki «Denge Durumu Sistemleri» nin aynı biçimde çalıştığına işaret ediyordu.

Bu Fransız fizyologundan tam yüz yıl sonra, yine bir hekim ve Neuroloji mütehassısı olan İngiliz Doktoru Grey Walter, organizmadaki «denge durumu» nun, makinelerde de aynı biçimde cereyan ettiğini ispatlamış ve «Işık Kaplumbağası» adı verilen makinesini icad etmişti.

Sibernetik Bilimi ile birlikte, elektrik akımı dilinin «0 ve 1» şeklinde olduğu; kısaca, akım alış-verişlerinin «Evet-Hayır» biçiminde cereyan ettiği; kesinlikle ortaya konulmuş ve bu akımların «Geri bir Merkez ile Haberleşerek» —Feed-back yolunu izleyerek — «Denge Kurma» yı sağladığı, anlaşılmıştı. Dr. Grey Walter, bu «Feed-back Haberleşme Yolu» nu dikkate alarak «Işık ile denge ayarlaması» yapıp yapılamayacağını düşünmüştü.

Mademki, organizma, dıştan ve içten gelen bir takım etki ya da kuvvetler karşısında, kendi kendine bir «denge kurma» ve «ayarlama» yapma işine giriyor, aynı işlem, makinelerde de niçin yapılmasın?..

Dr. Grey Walter, bu işi, «ışık ile haberleşerek denge kurma» şeklinde ele almış ve ışık etkisi ile bir makinenin «kendi kendine denge kurup kuramayacağı» nı incelemişti.

Dr. Grey Walter'in icad etmiş olduğu «Işık Kaplumbağası» adlı makinesi, biraz, buz dolaplarındaki «Termostat» cihazının işleyişini andırıyordu.

Çok iyi bildiğimiz gibi, buz dolaplarımızın içinde bulunan «Termostat» cihazları, buz dolaplarının içini, devamlı olarak belirli bir «ısı» da tutmak üzere ayarlanmıştır. Eğer, buz dolabının içinde, «ısı», yükselecek olursa, «Termostat», hemen harekete geçerek «Soğutucu Motoru» çalıştırmaya başlar. Soğutucu motorun çalışması sonunda, buz dolabının içindeki «ısı», belirli dereceye düştüğü zaman, aynı «Termostat», bu soğutucu motorun çalışmasını durdurur. Kısaca, buz dolapları, «Isı ile Haberleşerek Denge Kurma» biçiminde çalışmaktadır.

Bu durumu, «Sibernetik Dili» ile anlatmak istersek, şöyle söyleyebiliriz:

Buz dolaplarında, «Termostat» ile «Soğutucu Motor» arasında, «Isı Yolu İle» bir «Haberleşme» yapılmaktadır. Bu «Haberleşme» sonunda iletilen «Bilgi» lere göre, buz dolabının içindeki «ısı» nın, «denge durumu ayarlanmakta» dır.

Dr. Grey Walter, tekerlekler üzerine oturtulmuş ve durmaksızın dönen bir «Foto-sel» aleti ile, «0 ve 1» sistemine uygun bir «Haberleşme» kurmaya çalışmıştı. Foto-sel, durmaksızın döndüğünden, nerede «ışık» bulursa, hemen devre tamamlanmakta (yani akım yolundan Evet ya da (1) haberi gelmekte) ve foto-sel'in bağlı olduğu tekerlekler, hemen o yöne doğru hareket etmektedir. Ancak, tekerlekler bu şekilde dönerek, «ışık kaynağı» na doğru giderken, bu kez, tam aksi bir işlem cereyan etmeye başlamaktadır. Çünkü «ışık kaynağı» na doğru yaklaşan «Foto-sel», bu defa, fazla ışık nedeni ile ters yönde etkilenecek ve şimdi de «ışık kaynağı» ndan hızla uzaklaşmaktadır. Işıktan uzaklaşır uzaklaşmaz, foto-sel, yeniden dönmeye ve tekrar «ışık» aramaya başlamaktadır. Nerede, bir «ışık kaynağı» görürse, yine aynı biçimde oraya doğru koşmaya başlamakta, sonra da yeniden oradan kaçmaktadır.

Kısacası, Grey Walter'in «Işık Kaplumbağası», ışığa göre uyumda bulunup «denge kuracak» bir biçimde yapılmış olduğu için, «ışık ile haberleşerek bir denge ve bir hareket» meydana getirmektedir.

Yukarıda, organizma'nın denge kurmasına en basit örnek olarak «acıkma» durumunu ele almıştık. Bu «acıkma» durumu ile, Işık Kaplumbağası'nın «ışık ile denge kurma» durumunu karşılaştıracak olursak, Grey Walter'in «Işık Kaplumbağası» için,

— Bu kaplumbağa, ışık ile karnını doyurmakta ve nerede ışık bulursa oraya koşmakta, ancak, karnını doyurduktan sonra da yuvasına ya da inine çekilmektedir! diyebiliriz.

Bir noktayı hemen işaret edelim, Grey Walter'in «Işık Kaplumbağası», çok sık acıkıp, «ışık kaynağı» na doğru yöneldiği için, bu kaplumbağa, biraz obur bir yaratık gibi gözükmetedir.

Işık Kaplumbağası, durmaksızın «ışık kaynağı» na koşup, «ışık» tan uzaklaşması suretiyle, aynı zamanda, kendi kendine çalışan bir sistem de ortaya koymaktadır. Bu sistem, «ışık kaynağı» ndan gelen etkiler ile «0 ve 1» yani «Evet-Hayır» haberleşmesini sağlamakta, böylece «kendi kendine bir denge ayarlaması» yapmaktadır.

Biraz önce, organizmanın, kendi kendine denge ayarlaması yapmasına «Homeostasis» adı verildiğine değinmiştik. O halde, şimdi, elektronik bir makine'de çok daha karışık bir denge sistemi olan «Homeostat» adlı makineye geçebiliriz.

Sibernetik Biliminin, İngilteredeki öncülerinden Profesör Ashby, makinelerde, daha üstün bir denge durumu «Ultrastability» kurmaya çalışmıştı. Profesör Ashby, «Design for A Brain» adlı eserinde,

«..Organisma, çevreyi, üstün bir denge durumu (Ultrastability) esaslarına uygulayabilecek bir sistemle bağlamıştır..» diyor ve bu üstün denge durumunun, makinelerde de uygulanabileceğini ısrarla ileri sürüyordu.

Bu inançla lâboratuvarına kapanan Profesör Ashby, yarım ay biçiminde bir oluk yapmış ve bu oluk'un içini su ile doldurmuştu. Sonra da bu oluk içinde kayabilecek bir biçimde bir ibre yerleştirmişti. İbrenin, içine yerleştirildiği yarım ay şeklindeki oluk'un iki yanına da + 5 ve -5 voltluk polarize elektrik gerilimi sağlayan iki elektrot yerleştirmişti. Buraya kadar, yapılanlarda hiç bir özellik bulunmamaktadır. Ancak, Ashby, oluk içinde yüzen ibreden sert bir tel çubuk uzatmış ve bu teli de, bir mıknatısı hareket ettirebilecek olan reostat tel sargısı ile birleştirmişti.

İşte, şimdi, çok ilginç bir durum ortaya çıkmıştı.

Reostat tel sargısının bağlı bulunduğu cereyanın şiddetine göre, mıknatısın etkileme gücü değişecek ve buna bağlı ola-

rak da, ibre, oluk içinde bir harekette bulunacaktır. Ancak, biraz önce, Profesör Ashby'nin, bu oluk'un iki yanına da + 5 ve -5 voltluk elektrik gerilimi sağlayan iki elektrot yerleştirdiğinden söz etmiştik. Mıknatısın etkileme gücü ile oluk içinde hareket eden ibre, bu kez, oluk'un iki ucunda bağlı olan elektrotların etkisi ile de yeni bir harekette bulunacaktır. Böylece, burada, çok basit bir «denge durumu» meydana gelmiştir. Mıknatısın etkisi ile ibre, bir yöne doğru akarken, bu kez elektrotların etkisi ile yeni bir harekette bulunacaktır. Ancak, bu hareket, ibrenin bağlı olduğu reostat tel sargısı dolayısıyla, mıknatısı etkileyecek, bu kez mıknatıs, bu etkiye göre, ona yeni bir yön verecektir.

Kısaca, burada, birbirlerine etki yapan bir «denge durumu» kurulmuştur.

Asıl iş, şimdi başlamaktadır. Profesör Ashby'nin «Üstün bir Denge Durumu» kurma çabasında olduğundan söz etmiştik. İşte Ashby, bu nedenle, şu basit gözükten cihazi, biraz daha geliştirmiştir. Bu kez, oluk uçlarındaki gerilimi, bir elektronik lâmbanın iç ızgarasına bağlamış, sonra da, mıknatısın tel sargısındaki cereyanı, bu lâmbanın kontrolü altına almıştır.

Şimdi ortaya çıkan durum daha da ilginç bir hâl almıştır. Şöyle ki:

Cereyanın şiddeti, ibredeki gerilime göre değişecek, fakat bu değişiklik, aynı anda mıknatısın hareketine de etki yapacaktır. Bu etki ile değişen mıknatısın etkileme gücü, ibreye, yeni bir yön verecek, fakat bu defa da ibrenin gidiş yönü, cereyanın şiddetini değiştirecektir.

Ortaya çıkan bu «Birbirlerini Etkileme Durumu», mıknatıs ile elektrotlar arasında karşılıklı bir «Denge Ayarlaması» meydana getirmiştir. Kısaca, ibrenin yönü, cereyanın şiddetini değiştirerek kontrol ederken, cereyan da, ibrenin yönünü kontrol ve tâyin etmektedir!..

Ancak, Ashby, makinesini, henüz tamamlamamıştır!.

Bu «Denge Ayarlaması» ile yetinmeyen Ashby, oluk içinde yüzen ibrelerin sayısını dörde çıkarmış, elektronik lâmbanın iç sargısını da, bir yerine üç sargı ile bağlamıştır. İş bununla bitmiyor! Akım uygulanan her bir selektör mekanizmasına 25 ayrı elektriksel mukavemet ve kondansatör tesisatı koymuştur.

Şimdi meydana gelen «Denge Durumu» ise gerçekten hayret vericidir.

Elektronik lâmbadan çıkan cereyan, dört sargıya birden iletilecektir. Böylece de bu dört sargının her biri, aynı anda, dört ayrı cereyan'ın etkisi altında kalacaktır. Bu etkilerin üç tanesi, cereyanı ileten ibrelerden geldiği halde, dördüncü etki, bizzat kendi ibresinden gelecektir. Oysa, akım uygulanan her bir selektör mekanizmasına 25 ayrı elektriksel mukavemet ve kondansatör tesisatı konulmuş olduğunu belirtmiştik.

İşte, şu anda, tam bir «Üstün Denge Durumu» meydana gelmiş olmaktadır. Çünkü, ibreler dört tane olduğundan, 25 ayrı elektriksel mukavemet tesisatından gelen etkileri hesaplayabilmemiz için, bu 25 sayısını dört kez, birbiri ile çarpmamızı gerekecektir.

Hesaplamaya kalktığımızda, $25 \times 25 \times 25 \times 25 = 390.625$ sayısı ortaya çıkmaktadır.

İlk bakışta, bu sayının neyi anlatmak istediği, pek anlaşılmamış gibi görülebilir. Oluk içinde sağa sola hareket eden dört ibrenin durumu dikkate alınınca, şu durum ortaya çıkmaktadır: Bu ibreler, 390.625 çeşitli yoldan akımları ileterek birbirleriyle «Haberleşmekte» ve «Dengelerini Kurabilmektedir». Bu çeşit bir denge durumu ise, organizmadaki denge durumuna pek benzemektedir.

Nitekim, insanın denge durumuna «Homeostasis» denilmesini dikkate alan Profesör Ashby, bu makinesine, haklı olarak «Homeostat» adını vermiştir.

Ashby, «Homeostat» ı çağışır bir duruma getirir getirmez, arkadaşlarını ve öğrencilerini laboratuvarına davet etmiş ve bu makineyi, istedikleri gibi bozmalarını kendilerinden istemiştir. Laboratuvara girenler, Ashby'nin bu isteği karşısında önceleri şaşırılmışlar, ancak kısa bir süre sonra, isteğe uygun olarak, «Homeostat» ı

tahribe yönelmişlerdir. Akım geçen yolları kesmişler, fakat «Homeostat» ın, başka akım yollarından yine dengesini sağladığını görmüşlerdir. Bu kez, çekiç ve keserlerle kabloları parçalamaya başlamışlar, ancak, yine de makine'nin diğer akım yollarından «Haberleşerek» dengesini kurduğunu hayretle izlemişlerdir. Pens, kerpeten, vida.. ne buldular ise(akım geçen yolları ve selektörleri kırıp parçalamaya girişmişlerdir. Fakat, «Homeostat», yine de akım geçen herhangi bir yoldan gene de dengesini kurmayı başarabilmiştir. Tahribat, son ibre parçalanıncaya dek sürmüş ve ancak o zaman «Homeostat» durmuş ya da ölmüştür!..

Ölmüştür sözünü özellikle kullandık. Çünkü, organizma da, çevreye uyma yeteneğini, yani «denge durumu» nu sağlamayı kaybettiği anda, hayatını sona erdirmektedir.

Profesör Ashby'nin icad etmiş olduğu «Homeostat», Sibernetik Biliminde yepyeni ufuklar açmış ve makinelerde de, tıpkı organizma gibi üstün bir denge kurabileceğini, açıkça önümüze sermiştir.

Ashby, Sibernetik Bilimi ile ilgilenenlere ve Elektronik Beyin konusunda çalışan teknisyenlere, yepyeni durumu sunmuştu.

Ultrastability, (yani üstün denge durumu).

Bu «Üstün Denge Durumu» geliştirildikçe, makinelerin, insan organizmasının yapabileceği işlerin, Elektronik Beyin Makineleri vasıtasıyla, çok daha kısa bir süre içinde ve çok daha sıhhatle yapılabileceği, artık, kesinlikle anlaşılmıştır.

Sibernetik Bilimi geliştikçe ve Elektronik Makinelerde «Üstün Denge Durumu» artırıldıkça, bakalım, nelerle karşılaşacağız!..

TAM ODAK

Washington laboratuvarlarının birinde 60 santimetrelik büyüttü-cü bir cam vardır. Bu cam pencereye asıldığı zaman 60 santimlik adı güneş ışını mini mini bir noktada alevli ışın halinde toplar. Bu ufacık nokta bir kaynak hamlaçından çok daha sıcaktır ve ateşte ısıtılmış bir toplu iğnenin bir tabaka ince kâğıdın içinden geçerek bir delik açtığı kadar kolayca bir çelik levhayı delebilir. Evet 60 santimetre genişliğinde güneş ışını, fakat tam odaklanmış. Eğer olagan bir kafa da çabalarını yoğunlaştıracak şekilde disiplin altına sokabilirse, hayret verici şeyleri elde etmek yeteneğini elde eder.

JAMES GORDON GILKEY

YEDİ MEKANİK KUŞ İLE ÜÇ UÇAN TÜRK

SENAN BİLGİN

Insanlar kadar eski uçmak tutkusu her çağın insanını, gökleri kuşlarla paylaşmak amacıyla, çeşitli araçlar yapmaya yöneltmiştir. Yaşadıkları devirlerde «bü-yücü veya deli» diye nitelendirilen bu kişiler bilerek veya bilmeyerek modern havacılık ve uzay çalışmalarının temelini hayatları pahasına atmışlardır. Eğer onlar olmasaydı, bugün dev çet uçaklarının rahat koltuklarına kurulup dünyanın bir ucundan diğerine akıllamaz bir hızla uçamazdık.

Havacılık tarihi konusundâ pek çok şey söylenip yazılmasına rağmen «yedi mekanik kuş» konusuna pek değinilmemiştir. Sebep de havacılık tarihçilerinin bu konuda bir türlü fikir birliğine varamamalarıdır. İster hayâl, ister gerçek olsun, bu araçların havacılık alanındaki olumlu katkısı büyüktür. Bu arada üç Türk'ün havacılık konusundaki çalışmalarını da aksettirmek ilginç olacaktır.

Uçurtmanın ataları olarak MÖ. 4 yüzyıl Çinlileri kabul edilmektedir. Bu tarihlerde Mo Tzu adlı bir meraklı üç yıl uğraşarak gerçekten uçabilen tahta bir kuş yapmış fakat eseri denemelerinin ilk gününde düşüp parçalanmıştır. Tzu'nun Kunguşu adını verdiği eserini ilk uçurtma saymak mümkündür. Buna benzer diğer bir tahta kuş M.S. 2. Yüzyılda yapılan Tarantli Arkitiyas'ın «tahta güvercinidir.» Bu kuşun hava akımlarından yararlanan kanatları ile uçuğu, manyetik güçlerin etkisi ile yükseldiği konusunda çeşitli görüşler vardır. Bunlardan en akla yatkını «aura spiritus inclusa» yani basınçlı hava veya buhar gücüdür.

Orta çağ ve rönesans devrinde kendi kendine uçabilecek araçların (automata) yapımı için çaba harcanmıştır. Bu devir-

de yapılıp uçurulan araçlar insanın göklerle yükselme hülyasında önemli bir aşamadır. 1420 yıllarında Giovanni da Fontana adlı bir İtalyan yazdığı eserinde roket gücü ile çalışan ve girilmesi mümkün olmayan yapıların yüksekliklerinin ölçülmesi ile güç erişilen uzaklıkların tesbitinde kullanılacak bir roket yapımını önermiştir. Daha çok askeri amaçlarla, kale kuşatmalarında burç boyu ve lâğım (istihkâm tünelleri) uzunluklarını arkasına balğı ipe ölçeblecek bu kuşun kullanılıp kullanılmadığı kesinlikle bilinmemektedir.

15. yüzyılın sonlarına doğru Alman astronomu Regiomontanus'un metalden bir kartal yaparak uçurduğu ve misafirlerini eğlendirdiği, hattâ şehre giren Kut-sal Roma Germen İmparatorunu metal kartalı ile karşıladığı söylenmektedir. Aynı çağın diğer bir automatacısı ise Giovanni Torriano'dur. Torriano yaptığı tahta güvercinleri zaman zaman imparatorun yemek odasına salar ve oradakileri eğlendirirdi. Fakat birgün ters tarafından kalan baş rahip Torriano'yu büyücülükle suçlayarak çalışmalarını durdurtmuştur. Bu tahta güvercinlerin bir çeşit planör olduğu sanılmaktadır.

16. ve 17. yüzyıllarda otomatik kuş yapımı, mekanğin ilerlemesi ile, saatlerin çalışma prensibinden yararlanılarak, kanatları yay ve çarklarla hareket eden araçların plânları yapılmıştır. Bunlar içinde en ünlüleri, dahi Leonardo da Vinci'nin çizdiği uçak ve helikopter plânlarıdır. Bu devirde Robert Hooke kanatları yaylarla hareket eden bir mekanik kuş yaparak teorik görüşleri uygulama alanına aktarmıştır. Gene bu çağlarda çocuklar arasında canlı uçurtma modasının pek yaygın olduğu bilinmektedir. Çocuklar yakaladık-

ları zavallı kuşların ayaklarına ip bağlayarak bunları uçurtma niyetine uçururlardı. Bu arada mekanik kuş fikri diğer bir biçimde geliştirilmiş ve dahi ustalar çok ilginç havai fişekler yaparak bunları binalar arasına germişler, şenliklere hareket katmışlardır. İp üzerindeki şövalye ve ejderha fişekleri ateşlenmekte, ipler hareket ettirilmekte, böylece temsili bir savaş cereyan etmektedir. Savaşın sonuna doğru ejderha uçup gitmekte, sonra da alevler saçan atı ile şövalye yokolmaktadır. Görüldüğü gibi yedi mekanik kuş serisinde, uçurtmadan başlayarak roket ve mekanik prensiplere doğru yapıcı bir ilerleme vardır.

Ve şimdi de bakalım uçan Türkler ne yapıyor. Avrupalıların uçmak için kendi hayatlarını pek ortaya koymadıkları yıllarda Türkler büyük bir cesaretle uçuş denemelerine girişmişler ve teoriden çok uygulamaya önem verdiklerini göstermişlerdir. Nitekim Hicretin 400. yılında (MS. 1040) Nişaburlu İmam Cevheri özel olarak hazırladığı iki kanat ile Nişabur Caminin kubbesinden kendisini aşağı bırakmıştır. Ne yazık ki bir süre havada kaldıktan sonra düşerek can vermiştir.

Havacılık tarihine adını yazdıran ikinci Türk Hezarfen Ahmet Çelebi'dir. Cevheriden daha tecrübeli olan Hezarfen ilk önce Okmeydanında kısa mesafeli dokuz deneme yapmıştır. Kendisine asıl ününü kazandıran 1630 yılındaki uçuşunu Evliya Çelebi şöyle anlatıyor:

«Sultan Murad Han Sarayburnunda Sinanpaşa köşkünde temaşa ederken Hezarfen Galata Kulesinin ta zirve-i alasından lodos rüzgârı ile uçarak Üsküdar'da Doğancılar inmiştir. Bundan çok hoşlanan Murad Han kendisine bir kesi altın ihsan eylemiş ve 'Bu adam her ne murad ederse elinden gelir, böyle kimselerin bekası caiz değildir' diyerek Hezarfen'i Cezayir'e sürmüştür.»

Hezarfen'den sonra uçan üçüncü Türk ise Lageri Hasan Çelebidir. Günümüz füzeçiliğinin atalarından sayılan Lageri, IV. Murat zamanında ilk canlı roket denemesini yaparak başarıya ulaşmıştır. Onun deneyini de şöyle anlatır Evliya Çelebi:

«Bu Lageri Hasan elli okka barut macunundan yedi kollu bir fişenk icat eyledi. Sarayburnunda Hünkâr huzurunda fişenge bindi ve şakirdleri (yardımcıları) fitili ateşlediler. Lageri 'Padişahım seni Hüdaya ısmarladım' diyerek diğer fişenkleri ateşleyip rüyu deryayı çırağan eyledi. Fişengi kebirinin barutu kalmadıkta zemine doğru inerken ellerindeki kartal kanatlarını açarak deryaya indi. Sudan çıkıp padişahın huzuruna geldi, zemini pus ederek, 'padişahım İsa Nebi sana selam söyledi' diye şakaya başladı. Bir kese akçe İhsan olunup 70 akçe ile sipahi yazıldı. Sonra Kırım'da Giray Han'a gidip orada merhum oldu. Rahmetli yargan sadıkımız idi. Rahmetullahaleyh.»

İSKENDER VE ARİSTO

Makedonya kralı Filip, oğlu İskenderin öğretmenini olan Aristo'ya kızmıştı.

— *Ne olacak sanki, dedi, senin yerine bir köle tutar, ona baktırırm.*

— *Evet majeste, dedi Aristo, o zaman iki köleniz olur.*

Eski Amerikan dışişleri bakanlarından Cordell Hull, konuşmalarında her zaman bilimsel bir şaşmazlık arayan çok ölçülü bir hatti. Bir gün bir arkadaşı trende ona kırdı otlayan güzel bir koyun sürüsünü göstererek «Koyunlara bak! Daha yeni kırılmışlar» dedi. Hull, sürüye sıkıca bir baktıktan sonra «Evet, bize bakan yanları kırılmış» diye tasdik etti.

ATMOSFERİK KİRLİLİK

TAKŞİN TUNA

Fizik Yık. Muh.

Bir ülkenin tabii kaynakları, yer altı ve yer üstü zenginliklerinin tümü olarak tarif edilebilir. Yer altındaki çeşitli madenler, katı ve sıvı yakıtlar, mineraller ve sularla; yer üstündeki bitki örtüleri, tarımsal ve hayvansal ürünler, nehir, göl ve denizlerdeki balıklar, tabii kaynaklara verilecek örneklerdir. Burada ülke üzerindeki atmosferi ve atmosferin bir çeşit özelliğini yansıtan «hava» yı da tabii kaynaklar sınıfına alabiliriz.

Geçmişte insanoğlu tabii kaynaklarını o kadar bol ve cömertçe kullanmıştır ki, bugün, artan nüfusun ve hızla gelişen sanayi ve yerleşim bölgelerinin yarattıkları problemlerle tabii kaynakların gittikçe tüketilmekte olduğunu görüyoruz. Ülke tabii kaynaklarının büyük bir hızla azalması, dünya'nın insana artık küçük gelmesi demek olur ki, bu yüzden yakında başlayacak olan uzay yolculuklarında diğer gezegenlerin tabii kaynaklarından faydalanma konusu ciddi ciddi düşünölmektedir.

Gerçekten artık dünya' üzerinde çok az bir yer kalmıştır ki, orada ziraat yapılmasın. Bazı minarallerin önümüzdeki birkaç yüz yıl içinde tamamen tükeneceği hesaplanmaktadır. Doğa'da vahşi hayat artık gittikçe sönmektedir. Bütün bunların yanında özellikle son yılların ortaya çıkardığı önemli bir sorun da, atmosferin çeşitli sanayi merkezlerinden çıkan atıklarla zehirlenmekte olduğudur. İnsanın teneffüs ettiği «hava» nın zehirli hale gelmesi gerçekten dehşet verici bir olaydır.

Havayı zehirleyen, başka bir deyişle havayı kirleten kaynaklar nelerdir? Bu sorunun cevabını vermeden önce hava kirliliği nedir, önce onu görelim.

Atmosfer bir gaz karışımı olarak tarif edilir. Atmosfer içinde yalnızca gazla yok-

tur tabii.. Örneğin boyutları bir milimetrenin yüzde birinden, milimetre büyüklüğüne kadar değişen çeşitli parçacıklar da atmosfer içinde yer alırlar. Bu karışım —adından da anlaşılacağı üzere— sabit oranlardan meydana gelmemiştir. Parçacıklar, sayı ve büyüklük olarak değişebildikleri gibi, atmosfer içindeki gazların bir kısmı da zaman zaman değişebilirler. Gazların bu değişken karektere sahip olması, tabii ve sun'i kaynakların durumuna ve dağılımlarına bağlıdır. Örneğin atmosfer içindeki karbondioksit gazı, çeşitli yanmalar sonucu atmosfere ilâve edilir, öte yandan bitkiler ve okyanuslar aynı gazı atmosferden geri alırlar. Böylece dikkat çekici bir denge kurulmuş olur. Katı parçacıklar da çeşitli toz, kurum ve duman gibi kaynaklardan ortaya çıkarlar. Özellikle çöllerdeki tozlar kuvvetli rüzgârlar sebebiyle havaya karışarak uzun bir süre havada kalabilirler. Ayrıca volkanik patlamalardan ortaya çıkan toz bulutu içindeki madde kırıntıları, atmosfer içindeki katı parçacıkların önemli bir kaynağını teşkil ederler.

Havayı kirleten kaynakları incelerken, kirleticileri tabii ve sun'i olarak ikiye ayırmak mümkündür. Tabii kaynakları yok etmek mümkün değildir, aslında tabii kirletici kaynaklar da doğa dengesi içinde kendine ayrılan rollerini gayet iyi yapmaktadırlar. (Örneğin tabii kirletici kaynaklardan çıkan maddelerin çoğu, yağış için gerekli olan yoğunlaşma çekirdeklerini husule getireceklerdir.)

Sun'i kirletici kaynakları da tamamen yok edemeyiz. Zira bu takdirde fabrika kuramamak veya şehirleşmemek gibi problemlerle karşılaşırız.

Tabii kirleticilerin başlıca volkan ve çöl kaynaklı olduğunu belirtmiştik. Toz zerreciklerinin rüzgârlarla atmosfere ta-

şınması ve orada dağılması, volkanik faaliyetlerden daha önemli görünmektedir. Çünkü ortalama olarak çöllerden rüzgârlarla taşınan toz zerreciklerinin sayısı, volkanik tozlara nazaran daha fazladır. Yapılan tahminlere göre, her yıl, atmosfere 500 milyon ton toz girmektedir. Ayrıca, denizlerden buharlaşma sonucu atmosfere giren tuz miktarının da yıllık bir milyar ton olduğu sanılıyor. Orman yangınları sonucu havaya karışan yabancı maddelerin miktarı da bir hayli fazla tutuyor, aşağı yukarı 30 milyon ton kadar..

Atmofere giren bu maddeler, rüzgârlarla oradan oraya taşınırlar. Nihayet, 3-5 hafta sonra da fazla yukarıya çıkmadan tekrar yere dönerler. Yere düşme zamanı, yüksek basınçlara ve yağışların şiddet ve devamlılığına göre uzayıp kısalabilir.

Sun'i kirletici kaynakların başında hiç şüphe yok ki; katı, sıvı ve gaz gibi yakıtlar gelir. Yapılan son tahminlere göre, yılda 20 milyon ton zehirli parçacık bu yolla atmosfere girmektedir. Öte yandan yine sun'i kirleticilerden bütün ulaşım araçlarını (uçak, vapur ve otomobil gibi) sayabiliriz. Özellikle karadaki ulaşımın son yıllarda büyük bir artış gösterdiği büyük şehirlerimizde artan nüfusla birlikte gelen trafik sorununun yanında, üstelik, egzoslardan çıkan zehirlerin havayı da kirletmesi, problemleri gittikçe büyümektedir. Egsostan çıkan gazların hepsi zehirlidir. Karbonmonooksit, hidrokarbonlar, Azot oksitler havayı kirleten ve zehirleyen gazlardır. Öte yandan kükürt oksitler (SO , SO_2 , SO_3) özellikle bitkilere, binalara ve her türlü eşyaya kolaylıkla tesir ederek çok etkili olmaktadır. Kükürt dioksit insan sağlığını birinci derecede tehdit eden bir zehirdir. İleri ülkelerde bir metre küp havada mevcut 200 mikrogramlık kükürt dioksit miktarı, alarım durumuna geçiş için yeter bir sebep iken, Ankara'da bu miktarın bazı günler 2000 mikrogramı da geçtiği görülmüştür. (6.1.1972 günü 2330 mikrogram. Bk. Bilim ve Teknik sayı : 55, Büyük Kentlerimizde Hava Kirlenmesi -Aysen Müezzinoğlu -).

Hava Kirliliği problemlerine 4 ayrı açıdan bakmak gerekir. Yayma, Dağılma, Taşınma ve Alma.. Probleme bakış ve yaklaşımda, bazan ayrı ayrı bazen de müste-

reken bu dört grupta incelenebilir, fakat Meteorolojik faktörler, her birinde mutlaka ve mutlaka çok önemlidir.

Yayma, kirletici kaynağın şiddetine (birim zamanında çıkardığı kirli madde miktarı) bağlıdır. Şiddet ise, efektif basınç ve sıcaklığın bilinmesi gerekir. Dağılma, zehirlerin hava içindeki muntazam ya da gayri muntazam dağılımını ifade eder. Atmosferik türbülans dağılmada yine birinci derecede etkili bir faktördür. Taşınma, rüzgârlarla olur. Hafif rüzgârdaki taşınma olmayacağından, atmosfere dağılan kirler, havada «asılı» kalarak etkilerini sürdürülebilirler. Taşınmada rüzgârın hızı ile yönü ayrı ele alınmalıdır. Alma'da ise kirletici kaynaktan belli uzaklıktaki bir noktanın ne miktarda kirli madde alacağını bilmek gereklidir. Bunun için de atmosferin kararlı ya da kararsız özelliğini gözönünde tutmak zorunludur.

Hava Kirliliği problemlerinde, kirliliği yaratan kaynaklar, başlıca üç grupta toplanabilir. Bunlar :

- i) Nokta kaynakları
- ii) Hat kaynakları
- iii) Alan kaynaklarıdır.

Pratikte ilk iki gruptaki kaynaklar, devamlı ve ani olmak üzere ikiye ayrılırlar. Ani nokta kaynakları dediğimiz zaman, içinde bir hayli kirlilik bulunan bir gaz kütlesinin ani olarak atmosfere bırakılması anlaşılır. Atomik patlamalar bunun en güzel bir örneğidir. Ayrıca Ankara'daki gökdelen günde bir iki defa kısa bir süre içinde atmosfere bol miktarda kirlilik vermektedir. Bu da diğer bir örnek olarak alınabilir. Ani nokta kaynaklarında rüzgârın o andaki hız ve yönünü bilmek çok güç olacağından, problem daha da zorlaşır. Atmosfere kısa bir süre içinde intikal eden yüksek konsantrasyondaki kirlilik, muhite derhal yayılabilir. Meteorolojik şartlar elverişli olduğunda, kirlilik zamanla dağılıp tesirsiz hale gelebilir.

Devamlı nokta kaynakları, atmosfere belli bir yerden devamlı olarak ve bazen eşit zamanda eşit kirlilik miktarı veren kaynaklardır. Bir fabrika bacası devamlı nokta kaynaklarına verilebilecek güzel bir örnektir. Devamlı nokta kaynakları sık sık etüd edilen kaynaklar arasındadır.

Kaynağın çalıştığı sürece, rüzgârın hız ve yönünün değişmesiyle kirlilik konsantrasyonu arasında bir bağıntı aramak, önde gelen başlıca sorundur.

Belli bir doğru boyunca sıralanmış nokta kaynaklarından teşekkül eden kaynaklara hat kaynakları denir. Sanayi bölgelerinde bu tip kaynaklara pek rastlanmaz. Bununla beraber, zaman zaman bu tip kaynaklar oldukça önem kazanırlar. Bir kara yolunda peş peşe yol alan motorlu araçlarda olduğu gibi. (Motorlu araçların egzoz gazları da kirlilik kaynakları olarak düşünülür)

Hat kaynaklarından çıkan kirlerin yalnız iki boyutta dağılacığı söylenebilir. Birincisi rüzgârın estiği istikametteki boyut, diğeri ise, dikey boyut. (Yatay ve dikey dağılıma)

Alan kaynakları, nokta ve hat kaynaklarından meydana gelen, yüzlerce kilometre karelik bir sahaya dağılmış, çeşitli tip fabrika ve imalâthane ile okul, hastahane ve ev, apartman gibi yerlerden, ayrıca her çeşit yanmalardan ve motorlu araçlardan çıkan kirli gazların meydana getirdiği kirli bir sahadır. Bu alan içindeki tabii ve yapma engebeliklerin mevcudiyeti nedeniyle çok detaylı bir rüzgâr araştırması yapmak kirliliğin dağılımını bulmak bakımından şarttır.

Hava Kirliliği problemlerinde başlıca üç önemli aşama vardır: Önce, kirliliği çıkaran kaynakların tesbiti ve etüdü gelir. Bu, bir nevi envanter çalışmasıdır. İkinci aşama kirli gazların atmosfer içindeki dağılımının (Diffüzyon) incelenmesidir. Üçüncü aşamada ise, kirli gazların, verilen bir kaynaktan belli uzaklıktaki bir noktada, hangi meteorolojik ve topoğrafik şartlarla ne kadarlık bir konsantrasyon miktarı bırakacağını hesaplanması söz konusudur. Üçüncü aşamayı bir fiziksel ve matematiksel model tesbiti olarak tanımlayabiliriz. Problemin bilimsel ve teknik yönü daha ziyade son iki maddede toplanmıştır. Ancak yapılacak inceleme ve araştırmalarda birinci maddede önemli bir rol oynar. Verilen bir şehir için kirlilik kaynaklarının tesbit edilmesi ve bu kaynaklardan çıkan kirli gazların miktarının bilinmesi şarttır. Kirlilik kaynakları çok çeşitli olduğundan ve her kirlilik kaynağından çıkan kirlerin aynı miktarda bulunmamasından ötürü, günlük,

aylık, mevsimlik ve yıllık ortalamalara ihtiyaç vardır. İdeal ve detaylı bir araştırmanın sıhhatli netice vermesi için, ele alınan merkezde kullanılan yakıt cinsi ile miktarı fabrika, imalâthane atelye gibi sanai ünitelerinin tesbiti, motorlu vasıta sayısı ve bunun gibi faktörlerin önce teker teker sonra müştereken gözönüne alınması gerekmektedir. Bütün bu hususların bilinmesinden sonradır ki, atmosferik diffüzyon ile model tesbiti mümkün olacaktır. Atmosferik diffüzyonda en önemli faktör ise rüzgârdır. Rüzgârın gerek hızı ve gerekse yönü, atmosfere bırakılan kirlerin dağılıma ve yayılmalarında etkili bir rol oynar. Meteorolojide rüzgâr yönü, rüzgârın estiği yön olarak tarif edilir. Örneğin yerden 10 metre yükseklikteki bir bacadan çıkan gazlar, rüzgâr tarafından sürüklenebilecek durumda ise, burada rüzgâr yönü önemle ele alınmalıdır. Rüzgâr, örneğin kuzeyli ise, atmosfere bırakılmış gazların güneye doğru taşınmaları gerekir. Öte yandan, baca yüksekliğinin 10 metreden daha uzun olduğu sanai üniteleri de mevcuttur, bu takdirde rüzgârın yükseklikle hız ve yön bakımından nasıl bir değişim gösterdiğini bilmek gerekecektir.

Diğer yandan rüzgâr hızı hava kirliliği problemlerinde iki bakımdan önem taşır. Öyle ki, rüzgâr hızı belli bir kaynaktan çıkan kirli maddelerin herhangi bir «alıcıya» geliş zamanını tayin eder. Bir örnek olarak kabul edelim ki, kaynak ile alıcı arasındaki uzaklık 1.000 metredir. Rüzgâr hızının 5 m/sn. olması halinde, kirler alıcıya 200 saniyede erişecek ve alıcı tarafından yutulacaktır. Diğer önemli bir noktada da, kirlilik konsantrasyonun rüzgâr hızı ile değişmesi esasına dayanır.

Örneğin saniyede devamlı olarak 10 gr. kirli madde ihtiva eden bir kaynak üzerindeki rüzgâr hızı 1 m/sn. ise, kaynaktan 1 m. uzaklıktaki bir nokta üzerindeki konsantrasyon, 10 gr. olacaktır. Diğer yandan rüzgâr hızının 5 m/sn. ye erişmesi halinde, kaynaktan 5 metre uzakta bir noktaya kadar uzanan kirli gazların toplam konsantrasyonu yine 10 gram olacak ve fakat her metre üzerine düşen miktar 2 gram olarak tesbit edilecektir.

Şu halde rüzgâr hızı arttıkça, kirlilik maddesi azalmaktadır veya başka bir deyişle, kirlilik konsantrasyonu, rüzgârın hızı ile ters orantılıdır diyebiliriz.

Kirlilik problemlerinin incelenmesinde, yalnızca rüzgâr etüdü yeterli değildir şüphesiz.. Yerden atmosferin üst seviyelerine kadar olan sıcaklık dağılımının da çok iyi bilinmesi gereklidir. Sıcaklığın dikey profili, kirlerin hava içinde dağılıp dağılmayacağı konusunda iyi bir fikir verebilecek niteliklere sahiptir.

Hava kirliliği, yalnız insan sağlığını değil, bütün çevreyi tehdit eden bir özelliğe sahiptir. Bütün çevre yangından çıkmış gibi simsiyah bir örtü ile kaplanır. Beton binalar, alüminyum, ahşap ve çelik yapılar, heykeller, abideler, taş yapıtlar.. Hepsi..

Kirli elbiseler, kirli evler, kirli perdeler, hepsi kirli havanın saçtığı zehirden payını almıştır. Kirli hava, lâstik, deri ve kumaş, hattâ kitap gibi her zaman kulla-

nılan eşyalara da sinmiştir. Hava alanları ile fabrika yakınlarındaki ağaçlara dikkat ediniz, (eğer ağaç kalmışsa) yaprakları bükülmüş ve benek benek olmuştur. Bunlar, bitkilerin de artık ölüm döşegini hazırlamakta olduğunu gösteren işaretlerdir.

Öte yandan insanlar halsiz, neşesiz ve isteksizdir. Solluk benizli okul çocukları, her gün biraz daha fazla kirli doz almakta, boğaz hastalıkları gittikçe yaygınlaşmaktadır. Akciğer kanserinden ölüm vak'aları hızla artmaktadır. Zehir, günlük yaşantımızdan ayrılmaz bir parça haline gelmiş, iş yerine, eve, okula, pazara çarşıya, her yere sinmiştir.

Şehrin üstü, koyu, kesif, kirli gri renkte bir bulutla kaplanmış.

Doğadaki hayat, canlı hayat, gittikçe sönmektedir...

Her gün, birkaç dakika dahi olsa, büyük fikirlerin yüksek şahikalarında dolaşınız. İnsaniyet aleminin şirin hülyalarına dahnınız. Göreceksiniz ki, her gün işinize başladığımız zaman kendinizde daha yaratıcı bir çalışma kudreti bulacaksınız.

ANDRÉ MAUROIS

İnsanları iktidarlı zamanlarında denemelidir. Çünkü kötünün kötülüğü ile, iyinin iyiliği o zaman meydana çıkar.

EFLATUN

Tarih; zamanın, geçmiş çağların sonsuz tarlalarının ortasına dikmiş olduğu muhteşem bir tecrübe kulesidir. Bu kulenin asansörü yoktur, fakat genç bacaklar kuvvetlidir ve onun tepesine çıkabilirler.

HENDRIK VAN LOON

Eğer güzellik ile gerçek arasından birini seçmem gerekseydi, hiç tereddüt etmeden güzelliği seçerdim, çünkü onun içinde asıl gerçekten daha yüksek ve daha derin bir gerçek bulunduğuna inanırım.

ANATOLE FRANCE

Merak canlı bir zekânın daimi ve özel karakteristiklerinden biridir.

SAMUEL JOHNSON

SİLİSYUM HAYAT KAYNAĞI OLARAK SU'YUN YERİNİ TUTABİLİRMİ?

Dr. ISAAC ASIMOV

Silisyum'dan doğan bir hayat mümkün mü?

En basit hücreden tutun da, dünyanın en yüksek ağacı olan Kaliforniya Çam'ına kadar «Sequoia Tree» bütün canlılar, kendi moleküllerinin kat kat üstünde su ihtiva ederler. Özellikle su ile dolup taşan moleküller, bütün canlıların karakteristik karmaşık molekülleri olan proteinler ve nükleik asitlerdir. Bu kompleks moleküller, zincir ve halka halindeki karbon atomlarından oluşmuş bir temel yapıya sahiptirler. Hemen her bir karbona bir veya daha fazla hidrojen atomu bağlıdır. Karbonlardan sadece birkaçına ise oksijen, hidrojen, sülfür ve fosfor gibi atom-kombinasyonları bağlanmıştır.

En basit deyimle hayat, bizim bildiğimiz kadar, hidrokarbonların sudaki türevleridir.

Hayat, herhangi bir başka maddeden de oluşabilir mi? Hayatın karmaşıklığını ve çok yönlülüğünü verebilecek başka çeşit moleküller bulabilir miyiz? Hayatın temel unsuru olarak gerekli görevi yapabilecek, sudan gayri bir şey?

Suyun yerini tutabileceğini kabul edebileceğimiz bir başka madde hayâl edebilir miyiz? Mayı Nişadır, mahiyet itibarıyla suya en yakın olan maddedir. Nişadının bol ve suyun katı olmasına karşıt muhtemelen likit olarak bulunduğu, örneğin jüpter gibi, yeryüzünden daha soğuk bir gezegen üzerinde Nişadır'a dayalı bir hayat akla yakın gelebilir.

Çok küçük olan ve her yere uyabilen Hidrojen, karbon halkasında herhangi bir yere, kapalı bir köşeye veya bir açıklığa bağlanabilir. Bazı bakımlardan Hidrojen atomuna benzeyen ve onun kadar da küçük olan atom flor atomudur. Öyleyse, hidrokarbon kimyası gibi, pekâla bir de flor-karbon kimyasına sahip olabiliriz, şu farkla ki, flor-karbonlar, eşdeğerdeki hidrokarbonlardan çok daha sabitdirler.

Yine de, belki dünyamızdan daha sıcak bir gezegende flor-karbona bağlı bir hayat akla yakın gelebilir.

Karbon atomları hakkında ne söylenebilir? Onların yerini tutabilecek bir şey olabilir mi? Karbon, diğer karbon atomları da dahil, dört değişik atom ile dört değişik yönde bağlanabilir ve öylesine de küçüktür ki, komşu karbon atomları, güçlü bir bağ teşkil edecek şekilde, merkezleri itibarıyla birbirlerine yakın düşerler. Uzun karbon zincir ve halkalarını sabit kılan husus da burdan doğmaktadır.

Silisyum en çok karbonu andırır. O da tıpkı karbon gibi, dört değişik yönde dört çeşit atom ile bağlanabilir. Mafaki, Silisyum atomu karbon atomundan daha büyüktür, onun için Silisyum-Silisyum bağlantıları, Karbon-Karbon bağlantılarından daha az sabittir. Uzun Silisyum atomlarından meydana gelen zincir ve halkalar karbonlara nisbetle muhtemelen daha az bulunur.

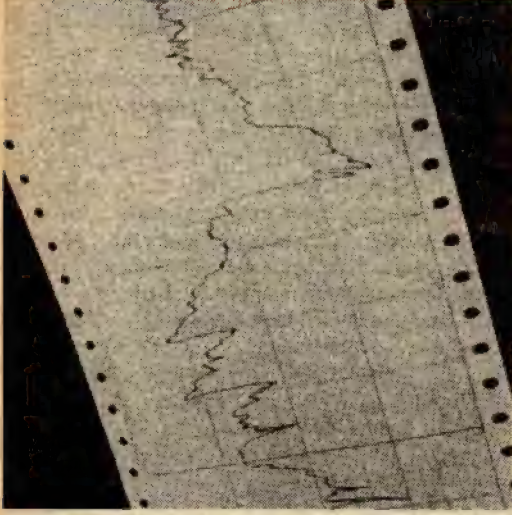
Silisyum ve oksijenin, birbirleriyle yer değiştirdikleri uzun ve karmaşık atom zincirleri elde etmek mümkündür. Her bir Silisyum atomuna diğer iki atom veya atom grupları bağlanabilir ve bu tip bir moleküle «Silisyum» denir.

Belki de hidrokarbon veya florarbon grupları silisyum molekülü ile bağlanabilir ve bu bağlantılar hayatın temelini teşkil edebilecek büyüklük, hassaslık ve güçlülükte moleküller meydana getirebilirler. Bu mümkün olabilirse Silisyuma dayalı bir hayat da akla yakın gelebilir.

Fakat, bu diğer hayat şekilleri gerçekten kâinatta bir yerde mevcut mudur? Veya, bizim hayatımızı andıran hiçbir yanı olmayan ve tamamen yabancı özellikleri olan kimyalara dayalı bir hayat gerçekten var mıdır? Bunu belki de hiçbir zaman öğrenemeyeceğiz.

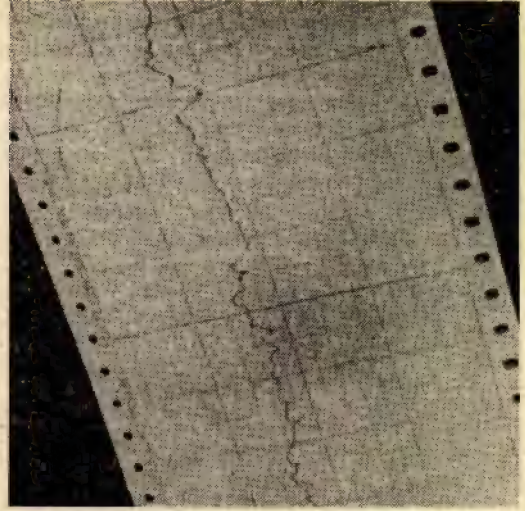
SCIENCE DIGES'ten
Çeviren: RUHSAR KANSU

BU YEŞİL BİTKİ SİZİ DÜŞÜNDÜĞÜNÜZÜ BİLİYOR



Bitkiler çevrelerinde olup bitenleri duyabiliyor ve bu tür ilkel algılar bir poligraf üzerine kaydedilebiliyor. Bu bitki yanında yapılan sakın bir konuşma süresince çok memnun görünüyor. Fakat biraz bekleyelim.

Bu bitki deneycinin heyecanını duyduğundan grafikte keskin değişiklikler belirli şekilde görülüyor. Bitkiler de sahiplerinin korku ve sevinçlerini paylaşabiliyorlar, hem de birlikte bir gezintiye lüzum kalmadan.



Ispanyol Sarmaşığı sizi gözetliyor! Tuhaf değil mi? Pek de değil. Yeşil bitkiler üzerinde, ayrı ayrı yapılan çeşitli incelemeler, çok basit gibi görülen bu hayat şeklinin birçok kimselerce sanıldığı kadar ilkel olmadığını göstermiştir. Yeşil bitkiler, bir çeşit sinir sistemine delâlet eden ilkel algılara sahipler, duygusal olguları sezebiliyorlar ve eldeki biginin büyük kısmı da masum bir deneyin sonucu.

Herşey bir yalan bulma uzmanı olan Mr. Cleve Backster bir bitkiyi sularken başladı. Uzman, yalan detektörü ilkelerini uygulayarak, topraktan bitkinin tepesine kadar su gidişini çizmeğe karar verdi. Bu testler deneye tâbi tutulan kimsenin, azaldığı zaman polgraftaki grafiğin yükselmesine sebep olan direncinden duygusal tepkiyi ölçmektedir. Böylece, elektrotları bir bitkinin yaprağına bağladı.

Acaba deney konusu bir bitki olunca neler olacak? Sonuçlar beklenenden çok farklı oldu. Mr. Backster Wheatstone köprüsü devresini kullanarak, poligraf şeridinde yapraktaki rutubet artışı ölçmeyi tasarlamıştı. Fakat bir dakikalık bir çizimden sonra grafik, kısa süreli bir duygusal tenbih altında bulunan insanın kine çok yakın çıkmıştı. Bu da bir çeşit duygusal yanıtı işaret ediyordu.

Bunun üzerine Backster başka bir duygusal tepkiyi harekete getirmeye ve bunun için de bir kibrit alarak bitkinin bir yaprağını yakmağa karar verdi. Bu düşünceden de şu sonuç elde edildi: Grafikte, yukarıya doğru dik ve uzun bir çizgi ile beliren, keskin bir değişiklik. Backster bitkiyi ne ellemiş, ne de yerinden oynatmıştı, sadece onun canını yakmak istemişti. Bu da, bir çeşit belirsiz bir algının varlığını gösterir nitelikteydi.

EİN NE LİYOR



adece poligraf elektrotlarını yaprağa ağılamakla (altına gazlı bez koyarak) Mr. Backster hiç beklenmedik bilgiler kaydediyor. Bu şerit, harpten söz edilmekle gösterilen «endişeyi» açıklıyor.



Kİ YE
TEKNİK
KURUMU
KÜTÜPHANESİ

Benzer deneyler Moskova'da benzer sonuçlar verdi: Yapılan yüzlerce testin hepsi, daha ilkel olmakla beraber genellikle hayvanlarda olduğu gibi çalışan bir sinir sisteminin varlığına işaret etti. Deneylerde elektronik âletler kullanıldı ve âletlerin hepsi bitkilerin çevrelerinde olup bitenleri duyma yeteneğinde olduklarını kaydetti. Bitkiler çevrelerinde bulunan şeyleri sezebiliyor ve âni ve şiddetli hava değişikliklerine karşı fizyolojik ayarlamalar yapabiliyorlar. İşaretler alınıyor, alınan işaretler, özel kanallardan bu bilginin alındığı merkeze iletiliyor ve orada işlenerek gereği yapılıyor. Bilgi düzenli dinlenme dönemleri gerektiren, belirli bir yaşam temposuna da işaret ediyordu. Bitkiler gece ile gündüz arasındaki farkı da sezebiliyor. Gerek Rusların, gerekse Backster'in bulguları bitki yaşamında, bir de ilkel bir belleğin varlığını gösteriyor.

Bulguların en hayret vericilerinden bir tanesi de, herhalde, bitkilerin yalnız kendi öz varlıklarına yapılan tehditlere karşı değil, diğer yaşam şekillerindeki duygusal bunalımlara da tepki göstermeleridir. Mr. Backster bunu belgelemek için bir «ölüm makinesi» kurmuştur. Makinenin kurbanları, rastgele ve birdenbire kaynar suya atılarak öldürülen mini mini karidesler olmuştur. Bitkiler de aynı odaya konmuştur ve bitkiler, her karidesin ölümünde bir duygusal tepki kaydeden bilgini bir kez daha hayrete düşürmüşlerdir.

Bu şaşırtıcı sonuçları iyice incelemek için başka bir test daha yapılmıştır. Bir odaya iki bitkiyi görmek üzere altı kişi sokulmuştur. Son olarak içeri Backster girerek, bitkilerden birini, saksısından çıkarılarak, iyice örselendikten sonra «öl-müş» halde yere atılmış bulmuştur. Suç-

luyu yalnız geri kalan bitki bilmektedir. Adamlar teker teker, bitkinin bir kez daha poligrafa bağlandığı odaya alınmışlardır. «Öldüren» içeri girince, bitki derhal bir duygusal tepki göstermiştir. Oldukça alışılmamış bir baştanık.

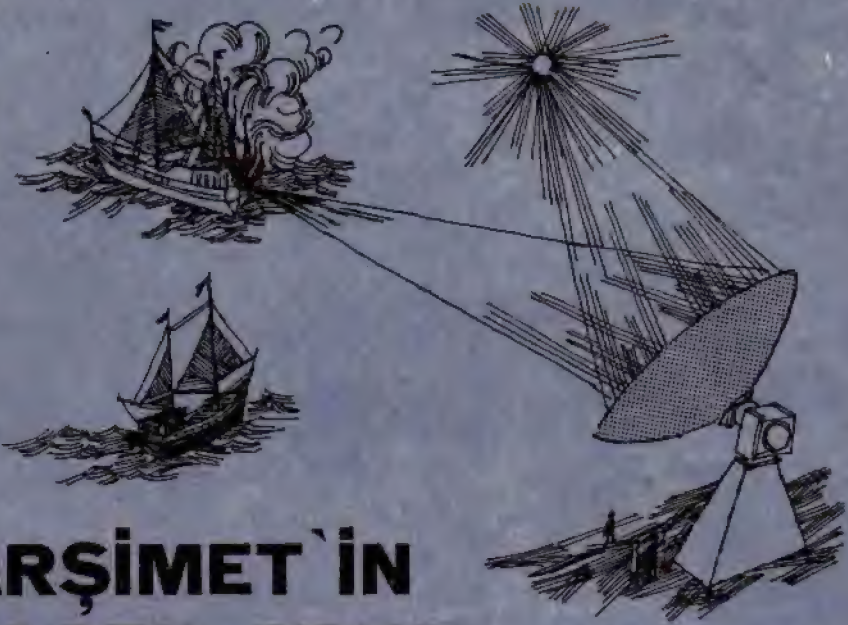
İnsanlar gibi, bitkiler de sonunda bu tür tahrikleri kamksıyor gibiler. Bir çeşit bellek. Oldukça tuhaf bir bilgi, fakat

algılarla ilgili fikirlerimiz bakımından inanılmaz sonuçlar taşıyor.

Bu bitkilerdeki duyguların niteliğini korku; ferahlık, sevinç? hiç kimse tam olarak söyleyemez. Bununla beraber bu, tüm hücre yaşamında bir haberleşme zincirinin varlığına delâlet eder.

SCIENCE AND MECHANICS'den
Çeviren : NİZAMETTİN ÖZBEK

Bugün Bizze Tabii Görünen
Büyük Teknık Başarılar :



ARŞİMET'İN LASER TOPU

İnsanlık tarihinin her döneminde olduğu gibi o zamanda herkes «gizli bir silâhdan» bahsediyordu. Sicilya Adasındaki Sirakuza şehrinin ihtiyarları büyük bir kararın arefesindeydiler, tehlikeli bir politika onları büyük bir savaşın eşiğine getirmişti. Bu gizli silâhı yapabilecek adam da matematikçi, fizikçi, Archimedes'ti. Kendisine devrinin Einstein'ı diyebileceğimiz bu ihtiyar adamın akıl almaz, karışık makinaları iki yıldanberi sarılmış olan şehri kurtarmıştı.

Arşimed'in zamanında (M.Ö. 287-211) Sirakuza Kartaca'nın yanında Roma'lılara karşı savaşan Yunanlıların elindeydi. Hannibal buna karşılık olarak onlara yeni bir «Hür Büyük Yunanistan» vaatmişti. Başlangıçta Roma'nın günleri gerçekten sayılı gibi görünüyordu. Fakat sonraları Savaş Tanrısı Mars Hannibal'dan yüzünü çevirdi ve Romahlara gülümsemeğe başladı, nasıl olsa o bir Roma Tanrısıydı.

Sonunda Romahlar yendikleri büyük düşmanlarının küçük bağlaşıklarını ceza-

landırmayı düşündüler. Böylece 212 yılında, tarihi Roma bakımından düzeltmek için, savaş filolarından birini Sirakuzaya yolladılar ve Sirakuza durumun ciddiliğini anlamaya başladı.

Bundan sonrası kısmen tarih, kısmen de efsanedir. Arşimet adanın kıyısında Romalılar tarafından öldürüldü. Fakat burada bizi ilgilendiren, bir istisna olarak, tarihten ziyade efsanedir: Arşimet Roma gemilerini yakacak kadar büyük bir dev ayna yapmaya koyuldu, bu iç bükey aynanın odak noktasında bütün güneşin sıcaklığını toplayacak ve gemileri tutuşturacaktı. Bunu başaramadığını biliyoruz, eğer buna muvaffak olsaydı, Sirakuza ve Roma'nın durumu ne olurdu, bu hususta bir tartışmaya girmekte lüzumsuzdur. Yalnız eğer Arşimet 2200 yıl sonra yaşamış olsaydı, herhalde düşmanları tarafından öldürülmeyecek ve yüksek bir para karşılığı onlar tarafından kendisine bu yeni silâhların yapılması görevi verilecek ve hattâ büyük bir itibar gösterilecekti. Fakat o zaman dost ve düşman arasındaki fark daha büyük bir ciddilikle ayırd ediliyordu.

Arşimet'in dev aynası ile ilgili efsane uzun zaman unutulmadı. Doğu Roma İmparatoru Jüstinyan'ın emrinde çalışan M. S. 532-537 yıllarında o muhteşem kubbeli Ayasofya'yı yapan mühendis ve mimar Anthenios, kuramsal olarak iç bükey aynaların yardımıyla gemileri yakmanın mümkün olacağını ispat etti. Pratik olarak bilindiği gibi, şimdiye kadar böyle bir deney yapılmış değildir ve bundan sonrada kimsenin aklına böyle bir şeyle uğraşmanın geleceğini sanmıyoruz.

Bugünkü hesaplara göre Arşimet, deniz kıyısından yuvarlak olarak 300 metre uzakta bulunan ahşap gemileri yakabilmek için en aşağı 60 metre çapında bir iç bükey aynaya ihtiyaç gösterecekti. Böyle bir ayna ise bugünün uzmanlarına bile pek kolay gelmeyecek bir başarıdır.

Fakat herşeyi yok eden ölüm ışınları rüyası daha son zamanlara kadar bir kaç yazarın romanlarından dışarı çıkamayan bir rüya olarak kaldı. Alexei Tolstoi 1925 te yazdığı bir romanda bir faşistin bir hiperbolitten gelen ışınlarla bütün Rusya'yı nasıl yok etmek istediğini anlatıyordu. Bundan 30 yıl kadar önce H. G. Wells Mars - insanların herşeyi yok edici bir ışın yayan alev - kılıçlarından bahsetmişti.

İşte bugün o da bir gerçek olmuştur: Yüzyılımızın en önemli buluşlarından biri

olan laser. Bu, en keskin, saf ve yüksek derecede yoğunlaşmış ışıktan inanılmayacak kadar ince bir demet yayınlayan bir aygıttır. Pratik olarak maddenin atomları içinde ne kadar hayret verici olanakların saklandığını gösteren karışık fiziksel ve matematiksel teorilerin bir sonucu.

Laser'i bulan Dr. Theodor Maiman tarafından ilk gösteriye çağrılan gazeteciler, ilk önce pek fazla bir şey göremedikleri için büyük bir hayâl kırıklığına uğramışlardı, çünkü bütün görülen şey duvara asılı bir ekran üzerindeki küçük kırmızı bir leke idi. Hayâl kırıklığı birden bire büyük bir heyecan ve takdire dönüştü, çünkü ekran üzerindeki bu kırmızı lekeyi yapan kaynağın kendisi 20 kilometre uzakta bulunan bir kuledeydi.

Bilim adamları milyarlarca atomu, rubinglas'ta veya içerisi gazla dolu bir cam boru içinde — son zamanda yarı iletken bir kristal içinde — muazzam bir ışık bilyeteci olarak kullanmağa muvaffak olmuşlardı. En güçlü laser santimetre kare başına 750 trilyon watt yoğunlaştırabilmektedir. Bu güç Niyagara Şelâlelerinin bütün suyunu çocukların oynayacağı bir su tabancası içinde geçirmeğe eşitti.

Bugün laser'le en sert metaller delinmekte, kesilmekte veya kaynak edilmektedir. Mücevherlerin üzerine mikroskopik küçük delikler delen göz ameliyatlarında faydalanılan, laser, büyük bir başarıyla binlerce televizyon programlarını nakletmekte kullanılabilecekti. Hemen hemen hergün bilim adamları laser'in araştırma ve teknikte yeni kullanış imkânlarını meydana çıkarmaktadırlar. Laser aygıtlarıyla yapılan ölçü işlemlerinde, bu gibi çalışmalarda çok dikkatli olmak gerektiği meydana çıkmıştır, zira yansıtıcı bir yüzeyden gelen ve göze çarpan bir laser ışını görme organını tamamiyle bozacaktır. Laser'in yaşayan dokuları tahrip edici etkisinin mekanizması şimdiye kadar daha açıkça anlaşılmamıştır, buna rağmen büyüklü ışın silâh düşüncesi yeniden canlanmıştır.

İki yıllık bir gelişmeden sonra Amerikan ordusuna teslim edilen bir laser - deneme silâhı devamlı parlamaları sayesinde 1,5 kilometre uzakta bulunan askerlerin üzerindeki giysileri tutuşturabilmektedir. Bir tek pille 10 saniyelik aralarla 10.000 «alev saçmak» kabildir. Bu esnada 2 metre çapında dairesel bir yüzeyin her santimetre karesine düşen enerji miktarı,

gözün bozulmadan tahammül edebileceği miktarın 100 katını geçmektedir. Buna karşı şimdilik bir tek koruyucu vardır, o da gözlük olarak kullanılan özel filit-relerdir.

Bugünkü halinde laser tüfeği hem çok ağırdır, hem de yağmur ve siste işleyemektedir. Bu yüzden uzaktan zırhları yakabilen veya düşman roketlerinin patlayıcı başlıklarını patlatabilen bir laser topunun yapılması şimdilik daha mümkün olmamaktadır. Böylece laser dünyamızın atmosferi dışındaki uzay bölgelerinde kullanılabilecek bir silâh olacaktır, çünkü orada onun ışınları hiç bir engelle karşılaşmazlar.

Bununla beraber laser dolaylı olarak başka bir yoldan silâh olarak çok ciddi

bir tehlike teşkil etmektedir. 1969 eylülünün başında Paris dolayındaki Limeil Araştırma Merkezindeki Fransız uzmanları ağır hidrojeni (Deuterium) laser ışınlarıyla o kadar kuvvetli ısıtmağa muvaffak olmuşlardır ki, 3-4 düzine ağır hidrojen atomu çiftler çiftler erimişlerdir. Lâboratuvarında başarılan her çekirdek füzyonunda enerji serbest kalmaktadır. Böylece laser ışınlarıyla yapılacak bir çekirdek füzyonu halen atom bombasına sahip olmayan ülkeler arasında da müthiş bir silâhlanmaya sebep olacaktır. Küçük memleketler, hattâ gangster çeteleri hidrojen bombalarının tutuşturucusu olarak laser aygıtlarını ele geçirmeğe başlayacaklardır.

HOBBY'den

BÜYÜK SAHRANIN ALTINDAKİ SU 15.000 YILLIK

Sahranın altında muazzam su kitlelerinin bulunduğu su arayıcıları için bilinmeyen bir şey değildi, fakat bu suyun yaşı onları da şaşırttı.

Cezair'in 600 km. güneyinde Fransız jeologları 1200 metre derinliğinde muazzam su kitleleri buldular. 700.000 kilometre karelik bir alanda, petrol arayıcıları «Siyah Altın» bekledikleri yerde hiçbir şey bulamadılar. İşçiler sahranın yakıcı güneşi altında ucu elmas matkaplarını kayalıkları içine batırıp petrol ümit ettikleri bu bölgelerde bir petrol cebine rastlamayı bekliyorlardı. Fakat onun yerine birdenbire çölün altından su fişkırmaya başlayınca büyük bir hayâl kırıklığına uğradılar.

Uzun yıllardan beri sahranın altında çok büyük su kitlelerinin bulunduğu sanılıyordu, fakat bulunan rezervar kadar büyük bir su kitlesine rastgelineceği umul-

muyordu. Delinen alanda 24 milyar metre küplük tatlı su vardı ve sonradan hidrobiyologların incelemelerine göre, bu su 15.000 yıllıktı. Bu yeraltı rezervar Atlas dağlarından besleniyordu. Daha başka petrol arayıcılar Sudan-Libya Mısır üçgeninde 6 milyar metre küplük bir su kitlesi bulmuşlardı. Fransızca L'Expres dergisinin verdiği habere göre, bulunan bu suyun tümü bütün Akdeniz boşluğunu iki kere dolduracak büyüklüktedir.

Suyu getiren tabakaların hepsi çok derinlerdedir. Modern delme makineleri sayesinde bu çok derinlerdeki zemin su kitlesi de çeşmelere verilebilir. Yalnız Hidrologların çekindikleri bir nokta, bu takdirde bir kere bu su kullanılmağa başladı mı, su rezervi yağmur suları tarafından bu miktarda telâfi edilemeyeceğinden, suyun gittikçe azalacağıdır.

X MAGAZIN'den

IŞIK CİSİMLERİ HAREKET ETTİREBİLİR Mİ?

Dr. ISAAC ASIMOV

Işık maddenin üzerine bir kuvvet etkisi yapabilir mi? Işık demeti bir enerji kapsar ve o saydam olmayan bir cisme çarptığı ve onun tarafından emildiği, absorbe edildiği zaman, bu enerjinin bir şey olması gerekir. Onun çoğu ısıya dönüşür; yani saydam olmayan cismi meydana getiren parçacıklar ışık enerjisini alır ve daha hızlı titreşmeğe başlarlar.

Fakat acaba ışık demeti doğrudan doğruya bu saydam olmayan cismin üzerine bir kuvvet tesiri yapabilir mi? Kendi hareketini onu absorbe eden cisme verebilir mi? Harekette bulunan katı som bir cismin yakında karşılaştığı herhangi bir şeye göstereceği etki açıktır. Bir top atıldıktan sonra önüne gelen tahta koniye (bowling, kiy oyununda) çarpınca onu fırlatır, atar. Fakat ışık sıfır kütleli olan parçacıklardan yapılmıştır. Buna rağmen hareketini başka bir cisme devredip madde üzerine bir etki yapabilir mi?

Ta 1873 yılında İskoç fizikçisi Maxwell bu problemi teorik olarak ele almıştı. O, ışığın kütsüz dalgaların oluşmuş olmasına rağmen, madde üzerine gene de bir kuvvet etkisi gösterdiğini meydana çıkar-mıştı. Kuvvetin miktarı, hareket eden ışık ışınının birim uzunluğu başına düşen enerjiye bağımlı oluyordu. İşin püf noktası buydu. Elinizde bir elektrik feneri olsun ve siz onu bir saniye için açıp kapayın. Bu bir saniyede yayılan ışığın içinde önemli miktarda bir enerji vardır, fakat bu bir saniye içinde ışığın ilk parçacığı 300.000 kilometrelik bir uzaklığa gitmiştir. Elektrik fenerinden bir saniyede çıkan bütün ışık bu kadar uzun bir ışın olarak yayılmıştır ve onun bir metresinde, veya bir kilometresinde bulunan enerji aslında çok çok küçüktür.

İşte bu yüzden âdi koşullar altında bizim ışığın yaptığı kuvvet etkisinin farkına varamamamızda bundan ileri gelmektedir.

Bununla beraber, her iki ucunda düz levhalar (diskler) bulunan hafif yatay bir çubuk aldığımızı ve bunu ortasından kuvartzdan ince bir telle astığımızı varsayalım. Levhalardan biri üzerine gelecek en küçük bir kuvvet onun kuvartz ipin

etrafında dönmesine sebep olacaktır. Eğer bu levhalardan biri üzerine bir ışık düşerse, çubuk, bir taraftan bir kuvvetin etkisi altında imiş gibi dönmeğe başlayacaktır.

Tabii levhalar herhangi bir rüzgârın etkisi altında kahrılarsa, bu mini mini kuvvet maskelenmiş olacaktır, bu yüzden bütün bu sistem özel bir odaya kapatılmak zorundadır. Hattâ sallanan hava molekülleri bile levhaya bu ışık ışınının meydana getirdiği kuvvetten çok daha büyük bir etki göstereceklerdir. Bu yüzden sistemin içine konulacağı odanın havası iyice boşaltılmış olmalıdır. Bir kere bu yapıldıktan ve daha başka tedbirler alındıktan sonra, levhanın üzerine düşen kuvvetli bir ışık demetinin onu ne kadar oynattığı mükemmelen ölçülebilir.

1901 de iki Amerikan fizikçisi, Ernest Nichols ve Gordon Hull, Dartmouth College'de böyle bir deney yaptılar ve ışığın gerçekten cisimlerin üzerine bir kuvvet etkisi yaptığını buldular ve bu kuvvetin miktarı da 28 yıl önce Maxwell tarafından teorik olarak bulunana hemen hemen eşitti. Bu sıralarda bir Rus fizikçisi Nikolayevič Lebedev de daha karışık bir sistem kullanarak kayını şeyi ispat ediyordu.

Bu «ışımaya basıncı»nın var olduğu bir kere meydana çıkınca, astronomlar bununla kuyruklu yıldızlara ait bazı ilginç olayları izah edebileceklerini düşündüler. Bir kuyruklu yıldızın kuyruğu daima güneşin aksi doğrultusundadır ve yıldız güneşe yaklaştıkça onun arkasına gelmektedir. Yıldız güneş etrafında en yakından döndüğü zaman kuyruk da yanlarında sallanmakta, kuyruklu yıldız güneşten uzaklaştığı zaman ise kuyruk onun önüne geçmektedir.

İşte, «ışımaya basıncı» dedi, astronomlar. Yarım yüzyıl bunun böyle olduğunu hiç şüphe etmeden kabul ettiler. Fakat sonra anlaşıldı ki, güneş ışığının ışıma basıncı yeter derecede kuvvetli değildir ve kuyruklu yıldızların kuyruklarını güneşten uzaklaşırken güneşin aksi doğrultusuna doğru iten güneş rüzgârıdır.

SCIENCE DIGEST'ten

MOTORLU ARAÇLARDA

DİFERANSİYELİN ÇALIŞMASI

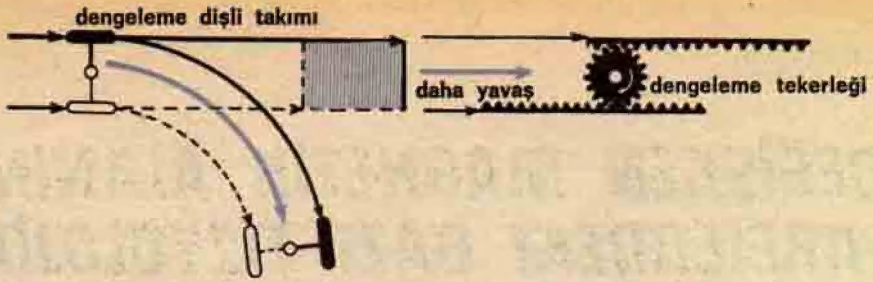
Genellikle arka dingil üzerinde bulunan bir motorlu aracın çalıştırma (tahrik) tekerleklerinin devir adedi dönemeçlerde değişik olur. Dönemecin iç tarafında bulunan tekerleğin, dış tarafında bulunan tekerleğe göre daha kısa bir yol almış olacağından, bu tekerleğin de daha yavaş dönmesi gerekecektir (Şekil No. 1). Bunun için otomobil veya kamyonların arka dingilleri tek bir parçadan oluşturulamaz. Arka dingil takımının, eşit dönme momentleriyle çeşitli devir adetlerine meydan verebilen ve birbirlerine bir dengelem tertibatıyla bağlanmış olan iki ayrı dingil yarısından yapıldığını her motorlu araç üzerinde görmek mümkündür. Bu dengeleme tertibatının adı diferansiyel kutusudur. Arka dingil ile vites kutusu arasındaki bağlantıyı sağlayan **kardan milinin** arka ucunda bir **konik dişli** bulunur. Bu konik dişli, arka dingil yarılarının birinin üzerinde serbestçe dönebilen bir **ayna dişlisini** çalıştırır. Bu ayna dişlisi doğrudan doğruya esnek olmayan bir şekilde diferansiyel kutusunun gövdesine bağlanmıştır. Diferansiyel kutusunun gövdesinde dört dişli vardır. Dingil yarılarının ucuna takılı bulunan dişlilere **diferansiyel aks dişlisi**, bu dişlilerin arasında bulunan ve normal durumda (düz yol üzerinde) kavrama görevini yapan dişlilere de istavroz dişlisi denir. Her iki dingil yarıları diferansiyel gövdesine yataklanmışlardır.

Motorlu aracın düz yol üzerinde hareket etmesi halinde (Şekil No. 3-a) diferansiyel gövdesi bağlı bulunduğu ayna dişlisinin etkisinde döner, istavroz dişlileri durağan kalırlar ve her iki dingil yarıları aynı devir adediyle çalışırlar.

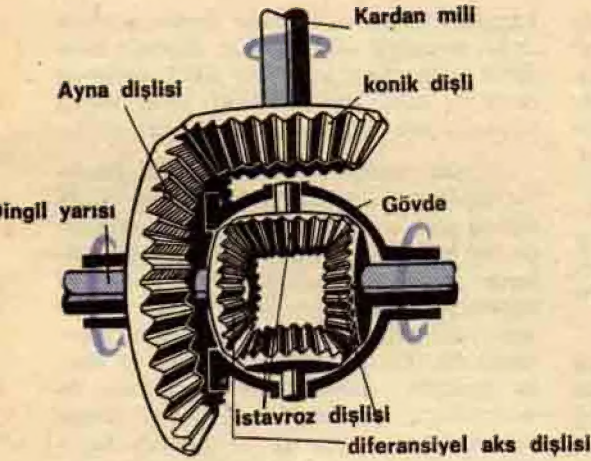
Şekil No. 3-b üzerinde bir motorlu aracın sola dönüşünü izlemek mümkündür. Bu durumda istavroz dişlileri harekete geçerler ve sol diferansiyel aks dişlisinin dönüşünü geciktirirler, buna karşı sağ diferansiyel aks dişlisinin dönüşünü hızlandırırlar.

Bu olay, Şekil No. 2 üzerinde şematik olarak gösterilmiştir. Dişli çubuklar burada diferansiyel aks dişlilerinin yerini tutmaktadırlar. Her iki çubuğun aynı hız ile sağa doğru kaymaları halinde dengeleme dişlisi (burada araçlardaki istavroz dişlisinin yerini tutmaktadır) durağan kalır. Bu hareket sırasında alt tarafta bulunan dişli çubuğun frenlenmesi halinde istavroz dişlisi dönmeğe başlar ve bu dönme olayı sırasında da üst çubuğun hareketini de hızlandırır. Bütün sistem, Şekil No. 1 üzerinde bir ok ile gösterilen yönde hareket halindedir.

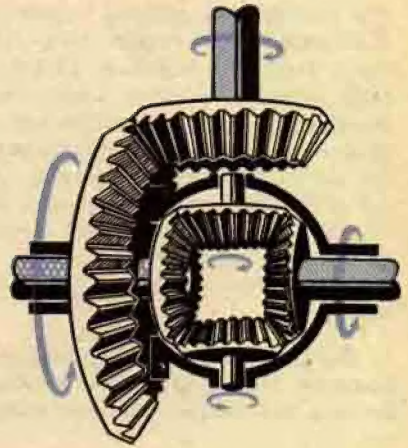
WIE FUNKTIONIERT DAS'dan
Çeviren : İSMET BENAYYAT



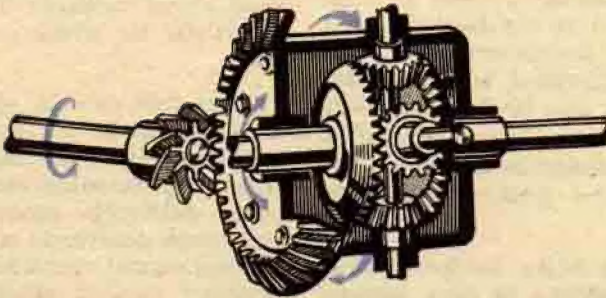
Şekil No. 1. Dönemeçde
yol ayırımı



Şekil No. 3 - a. Düz yolda hareket



Şekil No. 3 - b. Dönemeçde hareket



Şekil No. 4. Bir diferansiyelin
yandan görünüşü

DEĞİŞKEN MAGNETİK ALANIN FARELERDEKİ BAZI FİZYOLOJİK ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

ERDİNÇ SAYAN

Gazi Lisesi VI. Sınıf

Bilindiği gibi gelişmiş organizmalarda beyin, birçok elektriksel olayların cereyan ettiği bir organdır. Değişken magnetik alan ise birtakım kapalı devrelerde bir elektrik akımı oluşturmaktadır. Beyin normal faaliyetleri ile organizmanın davranışlarını yönetirken dışardan uygulanacak değişken bir magnetik alan, belki de, sınırları de içine alan «beyin devreleri» n de parazit akımlar doğuracak, böylece canlının bazı reaksiyonlarını değiştirecektir.

Bu çalışmada mümkün olduğu kadar homojen fare grupları ele alınmış ve sonuçlara istatistiksel analizler uygulanmıştır.

Önce magnetik alanın farelerde öğrenme ve öğrenilen şeyi hatırlamalarına etkisi araştırılmıştır. Deneylerde farelerden karmaşık bir labirentte doğru yolu bulmaları istenmiştir. Labirentte hedef sudur ve fareler susuz bırakılmıştır.

Labirent öğrenmesi sırasında bir müddet magnetik alan verilen farelerin yanılgıları kontrol grubundakilerden daha fazla olmuştur. Öğrenime birkaç gün ara verildikten sonra, aynı farelere (magnetik alan işlemi uygulanmaksızın) labirent işlemleri tekrar edildiğinde, alan grubunun yanılgıları kontrol grubundan daha az olmuştur.

Bundan sonra başka fareler alınarak iki grup teşkil edilmiş ve önce öğretim işlemi uygulanmıştır. Daha sonra deney grubuna alan verilerek kontrol grubuyla

karşılaştırılmış ve yanılgı sayılarının pek farklı olmadığı görülmüştür. Böylece magnetik alanın farelerde kısa süreli hafızaya olumsuz etki yaptığı fakat uzun süreli hafızaya pek etki yapmadığı düşünülebilir.

Hafıza deneylerinde kullanılan farelerin içtikleri su miktarları ölçülmüş ve ilk birkaç gün, grupların hemen aynı miktarda su içtikleri, ancak daha sonraki günlerde alan grubundakilerin daha az su içtikleri anlaşılmıştır. Belki de alan verilmesi farelerin su içme ihtiyacını azaltmaktadır. Bu durumun öğrenme ve hafıza deneyleri sırasında rol oynaması da mümkündür. Literatürde magnetik alanın metabolizma olaylarını yavaşlattığı belirtilmektedir. Su içme ihtiyacı azalmasının, bu metabolizma yavaşlamasıyla ilgisi olabilir.

Diğer taraftan magnetik alanın bir stress olabileceği düşünülerek hafıza deneylerinde kullanılan farelerin mideleri açılmış, ancak ülser görülmemiştir. Magnetik alanın farelerde ülser yapacak kadar büyük bir stress olmadığı düşünülebilir.

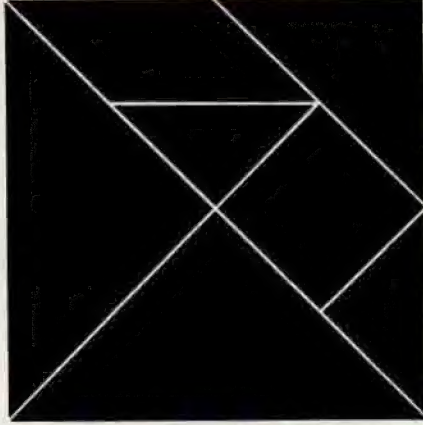
Yukardaki sonuçlar gözönünde tutulursa insanların da yer magnetik alanında ki değişmelerin veya magnetik alan oluşturan araçlara yakın olmanın etkileri altında olabileceği düşünülebilir. Ancak, sözü geçen deneylerde alan şiddetinin, insanların normal olarak karşılaştıkları alan şiddetleri yanında oldukça büyük (1000 gauss civarında) olduğunu belirtmek gerekir.

Düşünme Kutusu



TANGRAM :

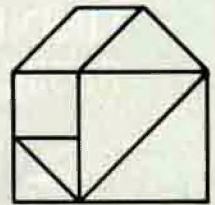
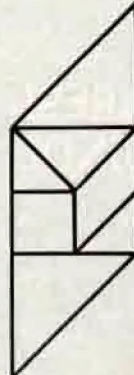
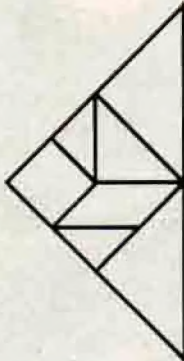
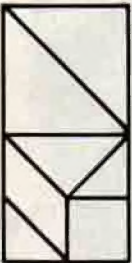
- Yanda gördüğünüz siyah dörtgenin içinde iki büyük üçgen, bir orta boy üçgen, iki küçük üçgen, bir kare, bir de paralel kenar vardır. Oyuna bilmeceleri çözmeye başlamak için, ilk önce kalınca kartondan, üzerine siyah el işi kâğıdı yapıştırırsanız daha iyi olur, kenarları 7,5 cm. olan bir kare kesiniz. Kareyi yanda gördüğünüz 7 geometrik şekle bölünüz ve bunları da düzgün keserek ayırınız. Biraz dikkat ederseniz bunun çok basit olduğunu anlayacaksınız.



YENİ PROBLEMLER



GEÇEN SAYIDAKİ PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ :



BU AYIN FOTOĞRAFI:

FINDIK FARESİ
BESİN PEŞİNDE

